Postversandort München

Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

MESSE HANNOVER
FRANZIS-VERLAG
HALLE 11
STAND 46

Laborberichte
Messe-Neuerungen
Bauanleitungen
Amateur-Nachrichten
Schaltungssammlung
Werkstattpraxis

9

1. MAI-HEFT | PREIS 1.20 DM

1958

mit Praktikerteil
und Ingenieurseiten

UNSERE *Alleinvertretungen*

BOMAC LABORATORIES INC.
BEVERLY, MASS.
Spezialröhren

CASCADE RESEARCH CORP.
LOS GATOS, CALIF.
Ferrit-Teile

ALLEN B. DU MONT LABORATORIES INC.
CLIFTON, NEW JERSEY
Oszillographen, Multiplierröhren, Kathodenstrahlröhren

EITEL-McCULLOUGH INC.
SAN BRUNO, CALIF.
Hochleistungs-Klystronröhren, Sende- und Verstärkerröhren

ELECTRO-MEASUREMENTS INC.
PORTLAND, OREGON
Meßbrücken, Potentiometer

HAMNER ELECTRONICS CO.
PRINCETON, N. Y.
Kernphysikalische Meßgeräte

THE HARSHAW CHEMICAL CO.
CLEVELAND, OHIO
Natrium-Jodid und verwandte Kristalle

HEWLETT-PACKARD COMPANIE
PALO ALTO, CALIF.
Laborgeräte, komplette Meßplätze

KEITHLEY INSTRUMENTS INC.
CLEVELAND, OHIO
Elektronische Meßgeräte

F. L. MOSELEY CO.
PASADENA, CALIF.
Koordinaten-Schreiber

RADIO CORPORATION OF AMERICA
NEW YORK, N. Y.
Rundfunk-Fernseh-Einrichtungen, Nachrichtengeräte, Röhren

RADIO FREQUENCY LABS. INC.
BOONTON, N. J.
Meß- und Prüfgeräte

RAYTHEON MANUFACTURING CO.
WALTHAM, MASS.
Spezialröhren

VARIAN ASSOCIATES
PALO ALTO, CALIF.
Klystronröhren

ALLEINVERTRIEB: SCHNEIDER, HENLEY & CO. G.M.B.H.
München 2, Maximilianspl. 12a, Telef.: 29 21 66/67, Telegr.: Elektradimex

Transistoren

in aller Welt bewährt

von der Radio Corporation of Amerika

Hermetisch abgeschirmt

für industrielle Anwendungen vorzüglich verwendbar

für hohe Frequenzen

(VHF) geeignet durch Aufbau als Trift-Transistor:

2 N 384 für VHF-Verstärker bis 100 MHz
für VHF-Oszillatoren bis 250 MHz

für normale Rundfunkfrequenzen

geeignet:

2 N 370 für HF-Verstärker 50 db bei 1,5 MHz
17 db bei 20 MHz
2 N 371 als Oszillator verwendbar bis 30 MHz
2 N 372 als Mischer verwendbar bis 30 MHz

Schalter-Transistoren

für elektronische Rechengeräte:

2 N 578 Max. Kollektorstr. 0,4 A Grenzfrequenz 3 MHz
2 N 579 Max. Kollektorstr. 0,4 A Grenzfrequenz 5 MHz
2 N 580 Max. Kollektorstr. 0,4 A Grenzfrequenz 10 MHz

Nähere Daten über diese und andere RCA-Transistoren sowie über **RCA-Röhren** senden wir Ihnen gerne zu.

ALLEINVERTRIEB: SCHNEIDER, HENLEY & CO. G.M.B.H.
München 2, Maximilianspl. 12a, Telef.: 29 21 66/67, Telegr.: Elektradimex

...jetzt auch mit UKW

BABYPHON 200

Der bildschöne, handliche UKW-Koffersuper mit moderner gedruckter Schaltung und elektrischem Plattenspieler

- 12 UKW-, 8 AM-Kreise - 7 Stromsparröhren + 3 Germ.-Dioden
- Neue vollautomatische Orts-Fernempfangs-Antennenschaltung
- Elektrischer Plattenspieler für M 45-Platten mit allem Komfort: Automatische Drehzahlregelung - **Selbsttätiges Abschalten nach Abspielen der Platte** - Unverlierbare, versenkbare Reduzierscheibe für M 45-Platten mit großem Mittelloch.
- Batterie-Netzbetrieb mit einsetzbarem Netzvorsatz möglich.

DM 289.-

BABYPHON 101

Der einmalig preisgünstige, in aller Welt vieltausendfach bewährte Phono-Koffersuper für Mittel-, Lang- bzw. Kurzwelle mit dem neuen elektrischen Plattenspieler

nur DM 199.-

Eine große Überraschung
haben wir für Sie auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover 1958
Bitte besuchen Sie uns
Halle 11 · Stand 16

Metz

FERNSEHEN · RADIO · PHOTO · FÜRTH/BAY.

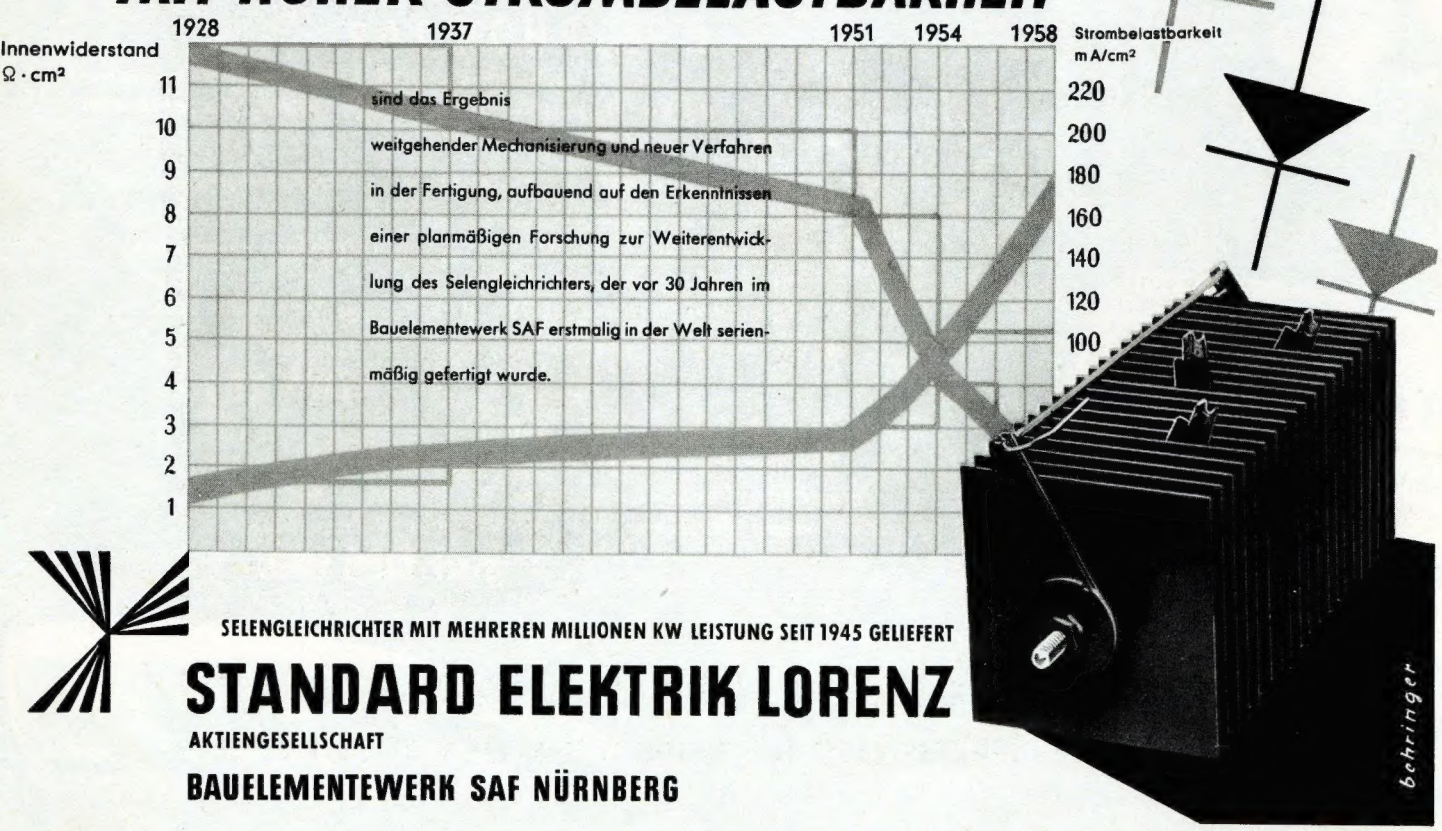
P. GOSSEN & CO. G.M.B.H. ERLANGEN

Moderne Meßinstrumente
für Schalttafeln und
für Geräte-Einbau

GOSSEN

SELENGLEICHRICHTERSÄTZE
MIT HOHER STROMBELASTBARKEIT

15050



SELENGLEICHRICHTER MIT MEHREREN MILLIONEN KW LEISTUNG SEIT 1945 GELIEFERT

STANDARD ELEKTRIK LORENZ
AKTIENGESELLSCHAFT
BAUELEMENTEWERK SAF NÜRNBERG

PREISS

IN ALLER WELT -- FÜR JEDEN FALL

AKG

MIKROFONE

in international anerkannter Qualität

für

RUNDFUNK | FERNSEHEN
TONFILM | ELA-ANLAGEN
UNTERWASSERSCHALL | TONBANDGERÄTE

Neuheiten zeigen wir Ihnen auf unserem Stand 48/Halle 11 der Deutschen Industrie-Messe, Hannover 1958

AKG

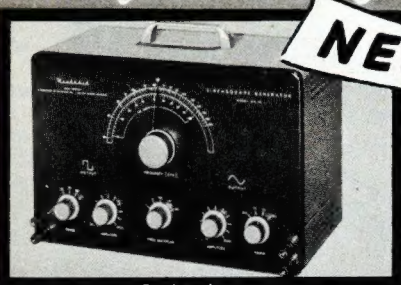
AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH

MÜNCHEN 15 · SONNENSTRASSE 20 · TELEFON 555545 · FERNSCHREIBER 0523626

Durch Leistung **Heathkit** weltbekannt

NEU NEU

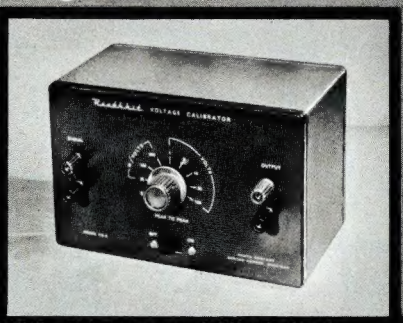
FORDERN SIE BITTE DEN NEUEN PROSPEKT AN



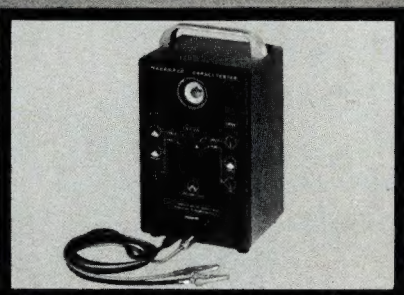
AG-10 Sinus + Rechteckgenerator, 20 Hz - 1 MHz, Ausgangsp. 10 V
Bausatz DM 449.– Fertiges Gerät DM 494.–

EA-2 Hi-Fi-12 Watt Gegentakt-Vollverstärcker
Bausatz DM 229.– Fertiges Gerät DM 279.–

PS-3 Labor-Netzgerät, 0-500 V, elektronisch stabilisiert
Bausatz DM 289.– Fertiges Gerät DM 329.–



VC-3 Eichgenerator, 1 KHz Rechteck, 0,03-100 V ss zum Vergleich von ss Spannungen an Oszillographen
Bausatz DM 109.– Fertiges Gerät DM 129.–



CT-1 Kapazitätsprüfer, Schluß oder Blindprüfung in der Schaltung
Bausatz DM 69.50 Fertiges Gerät DM 79.–

DAYSTROM ELEKTRO G.M.B.H.

FRANKFURT/MAIN, FRIEDENSSTR. 10, TEL: 21522/25122

Batteriebetrieb-Preis: Komplett mit Langspielband dyn. Mikrofon und dyn. Lautsprecher

DM 150.– OHNE BATTERIEN

VEREINIGTE SPIELWARENFABRIKEN ERNST VOELK K.G. NÜRNBERG DAMMSTR. 5-11

Preussler

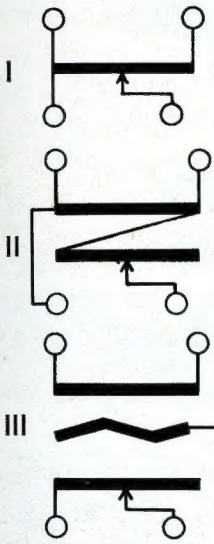
Ringkern-Stelltransformatoren

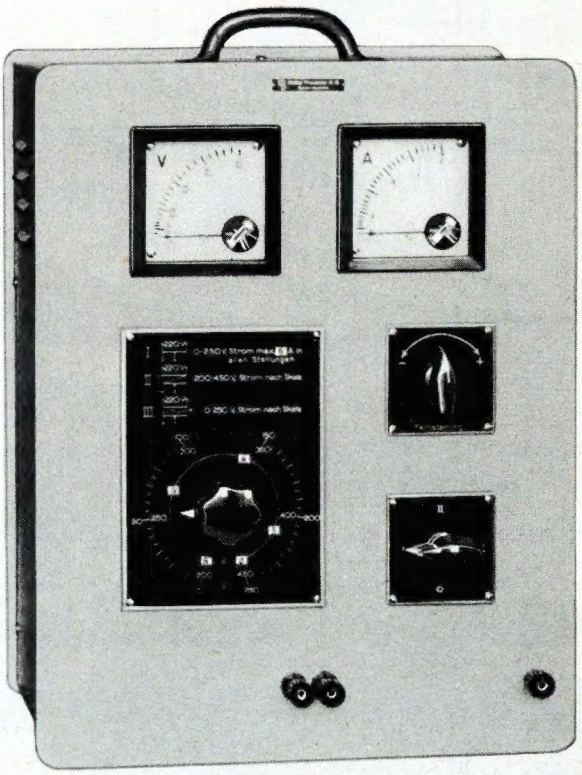
(Regeltransformatoren)

Für die Fernseh-, Radio- und Elektrowerkstatt

Universaltransformatoren UR 2 und URI 2

3 Umschaltbereiche, Einstellgenauigkeit ca. 2 mV





Die Geräte werden ohne Meßinstrumente (Type UR 2) und mit Volt- und Amperemeter (Type URI 2) geliefert. Das Voltmeter wird mit den Bereichen umgeschaltet. Primäranschluß mit Schnur und Schuko- bzw. Flakostecker, Sekundäranschluß an Apparateklemmen. Für Schalttafeleinbau werden die Teile einschließlich Skalen ohne Gehäuse geliefert.

Dauerlast im Bereich		Ohne Meßinstrumente			Mit Volt- und Amperemeter		
			im Gehäuse	Einbauteile		im Gehäuse	Einbauteile
			Nettopreis			Nettopreis	
I A	II und III A	Type	DM	DM	Type	DM	DM
6	6 - 2	UR 2/6	270.—	220.—	URI 2/6	380.—	310.—
10	10 - 3	UR 2/10	350.—	280.—	URI 2/10	440.—	370.—
15	15 - 4,5	UR 2/15	430.—	350.—	URI 2/15	530.—	450.—
20	20 - 6	UR 2/20	530.—	450.—	URI 2/20	630.—	550.—
25	25 - 9	UR 2/25	620.—	540.—	URI 2/25	720.—	640.—

SONDERTYPE TR 3, speziell für die Fernsehwerkstatt:

Trenntransformator (Schaltung III) mit Abschirmung 0 - 250 V, bis 100 V mit 3 A, von 100 - 250 V mit 400 Watt belastbar. Mit eingebautem Voltmeter. Ausgang: 1 Normal- und 1 Schukosteckdose. Auf Wunsch statt Normaldose Apparateklemmen. Einstellgenauigkeit ca. 0,5 V.

Preis im Gehäuse **180.— DM netto,** Einbautransformator allein **128.— DM.**

Zur Deutschen Industriemesse in Hannover
finden Sie uns
in Halle 10, Stand 712

Walter Preussler KG.
Berlin-Neukölln
Kienitzer Straße 98

KATHREIN

Breitband-Fernseh-Antenne Multigant

Neue Breitband-Verstärker-Typen

Verbesserte FI-Antennen

DEUTSCHE INDUSTRIEMESSE HANNOVER
Halle 11 · Stand 40

ANTON KATHREIN · ROSENHEIM (OBB.)
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

ISOPHON Lautsprecher

High Fidelity nach Ihrer Wahl

1. Druckkammer-Hochmittelton-Breitstrahler
Typ DHB 6/2–10
Frequenzbereich 1000–16000 Hz
belastbar: einzeln 6 Watt, mit Tiefton bis 15 Watt
DM 96,—

2. High Fidelity-Kombination „Druckstrahler"
Typ K 3031
Frequenzbereich 40–16000 Hz
12 Watt
DM 199.50

3. High Fidelity-Kombination „Druckstrahler"
Typ G 3037
Frequenzbereich 30–16000 Hz
15 Watt
DM 241,—

Typ G 3037

Typ K 3031

Typ DHB 6/2–10

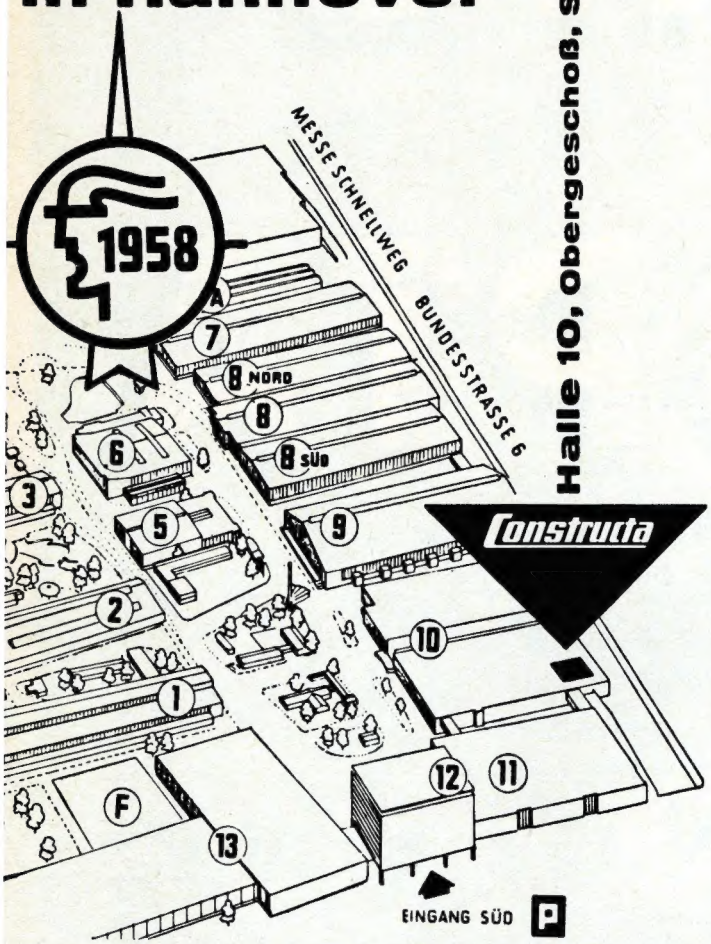
ISOPHON-WERKE G.M.B.H., BERLIN-TEMPELHOF
Zur Deutschen Industrie-Messe Hannover: Halle 11 · Stand 41

LOEWE
OPTA
RUNDFUNK
FERNSEHEN
DIE GROSSE MARKE

Constructa

erwartet Sie in Hannover

Halle 10, Obergeschoß, Stand Nr. 2015/2112



Verbesserungen und wirtschaftliche Erleichterungen sind die Hauptmerkmale der Modelle K 3 und K 5:

- fast **40%** weniger Stromverbrauch
- ca. **30%** weniger Waschmittelverbrauch
- **anschließbar auch an normalen Wechselstrom im Etagenhaushalt**
- Verwendung **aller** Waschmittel
- nur noch **einmalige** Zugabe der Waschmittel
- Spezialwaschprogramm für stark verschmutzte Sachen bei Modell K 5
- statt Bodenverankerung nach wie vor auch Aufkleben der Maschine möglich
- Preissenkung bei Modell K 3 für Wechselstrom um **315,-** DM, für Drehstrom um **200,-** DM!

Geblieben aber ist die „klassische Waschmethode" mit allen ihren Vorzügen!

Mod. K 5

Generalvertretungen: SAARLAND: Adolf Monz, Saarbrücken; ÖSTERREICH: Louise Schumits & Sohn, Wien; HOLLAND: Techn. Unie, Amsterdam; SCHWEIZ: Novelectric AG, Zürich; SCHWEDEN: Electroskandia, Stockholm. Ferner in BELGIEN, FINNLAND, FRANKREICH, ITALIEN, LUXEMBURG, NORWEGEN.

WUMO Dokamix

WUMO Dokamix

DOKAMIX der Plattenwechsler für den wirklichen Musikfreund. In Konstruktion und Bedienung ein Maximum an Vollkommenheit.

DOKAMIX ist erprobt und narrensicher.

DOKAMIX wird in 3 Ausführungen, für Wechselstrom, Gleichstrom und Batteriebetrieb, geliefert.

Verlangen Sie bitte den neuen Wumo-DOKAMIX-Prospekt von

WUMO-APPARATEBAU GMBH.
STUTTGART-ZUFFENHAUSEN

Heinrich Zehnder Fabrik für Antennen und Radiozubehör Tennenbronn/Schwarzwald

Technische Messe in Hannover, Halle 11, Stand 69

Münzautomaten

für Fernsehgeräte und Waschmaschinen D.B.G.M.

2 Typen
tausendfach bewährt

Type W 5
zum Selbstkassieren

Type W 6
mit abnehmbarer verschließbarer Eisen-Geldkassette ausgerüstet mit Zyl.-Sicherheitsschloß.

Ausschlaggebende Merkmale beider Typen

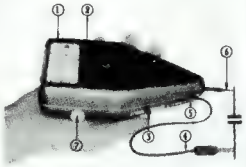
1) Speicherzählwerk — Vorauszahlungseinrichtung mit ablesbarer Rücklaufskala.
2) Gewünschte Laufzeiten: 15, 30, 60, 80, 90 und 120 Minuten für 1.— DM-Münze.
3) Kompl. Montage ca. 4 Minuten (kein Löten mehr.)

WYGE-AUTOMAT

Edmund Wycisk, Münzautomatenfabrikation
Frankfurt/M. Fechenheim
Starkenburgerstraße 49, Telefon 84496

FUNKE-Picomat

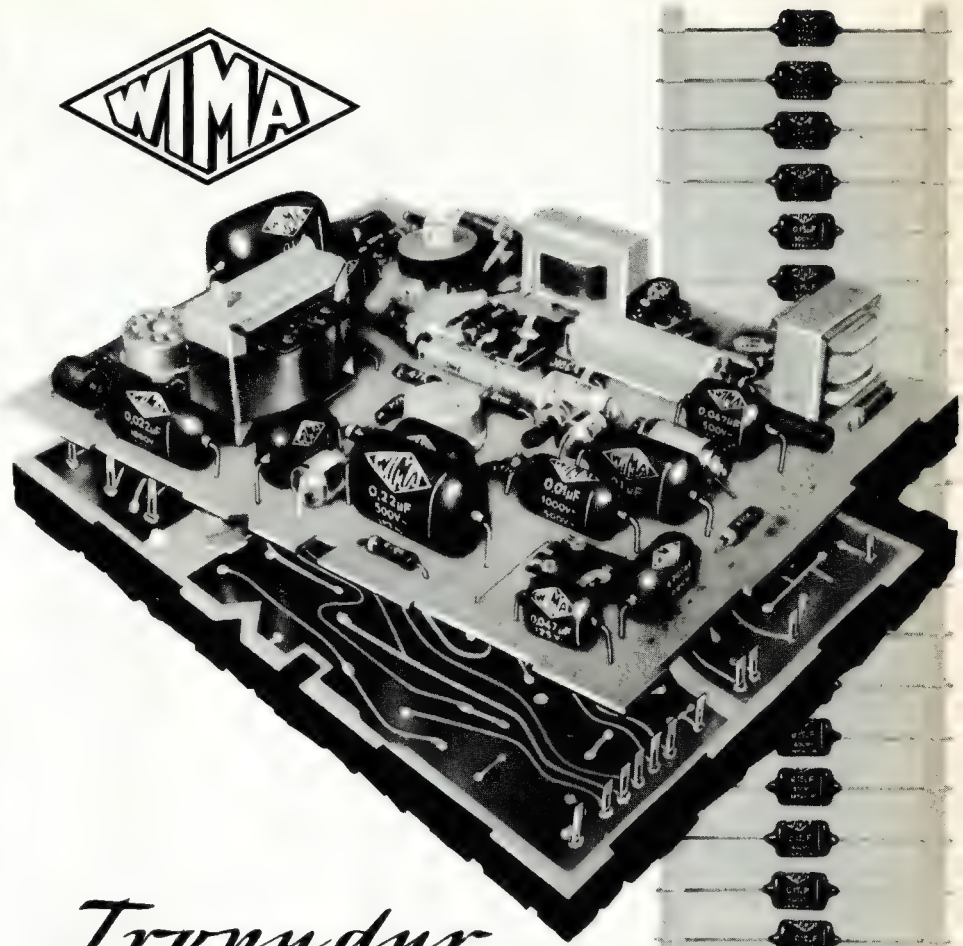
ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum **direkten** Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebauten gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern!



Röhrenmeßgeräte, Oszillografen, Antennenorter, Röhrenvoltmet. m. Tastkopf (DM 169.50), usw.

Zur Messe in Hannover: Halle 10, Stand 654

MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte



Tropydur
KONDENSATOREN

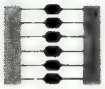
werden von führenden Firmen der Branche auch in gedruckten Schaltungen verwendet.
Vorteile:

Raumsparend durch Hochkantmontage

Neue gedrungene Bauform

Anpassung an das Raster 2,5

Lieferbar in der internationalen Wertreihe E 6


Auf Wunsch Lieferung in Streifenverpackung für automatische Bestückung (AB)

WIMA-Tropydur-Kondensatoren werden millionenfach in Radio- und Fernsehgeräten verwendet!

WILHELM WESTERMANN

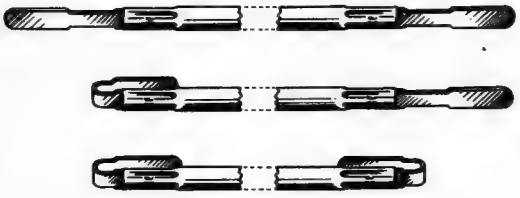
Spezialfabrik für Kondensatoren
Mannheim - Neckarau, Wattstraße 6 - 10

ETTI

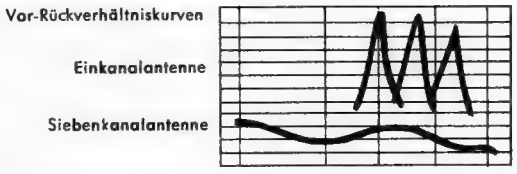
aus 1
mach 3

DAS IST KEINE KUNST

bei einer Fernseh-Kanalgruppenantenne von Hirschmann. Durch Biegeenden kann sie auf 3 verschiedene Kanäle abgestimmt werden.



Sie haben also 3 Antennen in einem Modell. Und dabei bleibt das hohe Vor-Rück-Verhältnis der Einkanal-Antenne vollständig erhalten. Ihr Vorteil liegt auf der Hand: kleineres Lager, mehr flüssiges Geld.



Bitte fordern Sie unseren Prospekt DS 2 an, der vollständige Angaben über unser Fernsehantennen-Programm enthält

Hirschmann

RICHARD HIRSCHMANN RADIOTECHNISCHES WERK ESSLINGEN AM NECKAR

Messe Hannover, Halle 11, Stand 20

HALLE 10 STAND 451/550
(Am alten Platz)

INDUSTRIE-MESSE
HANNOVER
1958

Elektronische
Meßgeräte
und Anlagen
für die

NF- und HF,
VHF- und UHF-
Technik

Betriebsgeräte,
Sende- und
Antennenanlagen

RS

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN 9

Peco

SCHWEISSMASCHINEN
nur in Qualitätsausführung

Vollelektronische
Präzisions-Punktschweißmaschine
Modell FP 1

ohne mechanisches Schaltschütz, Stufenschalter, asynchrones Relais.

mit Regelung von Schweißstrom und Schweißzeit (1/2, 1, 2, 3, 4 Perioden) durch Phasenanschnitt, synchroner Schaltung durch Röhre, austauschbaren Steuereinschüben, Tischumschalter für zwei vorgewählte Schweißleistungen und Schweißzeiten.

für Fein- und Feinstpunktschweißungen vorwiegend haardünner Drähte und Metallfolien z. B. in der Glühlampen- und Röhrenindustrie, sowie in der mechan., optischen und Elektro-Industrie, höchste Schweißpräzision, Schweißgeschwindigkeit und Geräuschlosigkeit,
max. Schweißleistung:

Frontplatte des Steuergerätes

Fe 1,0 + 1,0 mm, Ms. 0,6 + 0,6 mm, Al 0,5 + 0,5 mm.

Ferner liefern wir – ebenfalls für Feinstpunktschweißaufgaben – Schweißgeräte mit Handzangen, Tischmaschinen für stärkere Schweißungen, ausgerüstet mit vollelektronischen Steuergeräten in tragbarer Kofferausführung. Für Sonderaufgaben: Vollelektronisch gesteuerte Mikro-Nahtschweißmaschinen sowie Spezialmaschinen für Schweißungen und Lötungen in Schutzgas-Atmosphäre.

Fordern Sie bitte unsere ausführliche Sonderdruckschrift Nr. 453 an

PECO Elektrische Schweißmaschinenfabrik
Rudolf Bocks, München-Pasing

EIN ERLEBNIS:

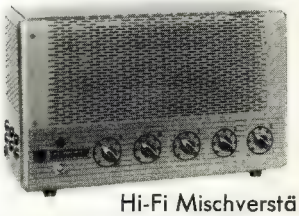
Telewatt HIGH-FIDELITY-VORFÜHRUNGEN

HALLE 11 STAND 74

Telewatt
ULTRA
40 Watt
DM 660.-

Eine Spitzenleistung im Verstärkerbau

Telewatt
V-333
40 Watt
DM 595.-



Hi-Fi Mischverstärker

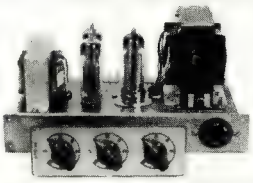
Telewatt
V-120
17 Watt
DM 398.-

Hi-Fi Verstärker

Telewatt
V-112
17 Watt
DM 398.-

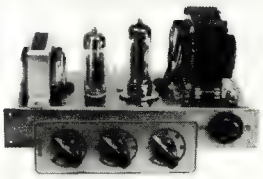
Hi-Fi Mischverstärker

Telewatt
VE-102
DM 149.-



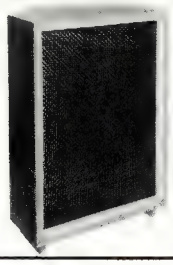
Phono-Verstärkerchassis

Telewatt
VE-100
DM 89.-



Phonobar-Verstärker

Telewatt
LB-120
DM 488.-
LB-121
DM 548.-



Hi-Fi Lautsprecherboxen
(78 x 54 x 35 cm)

Verlangen Sie Prospekte

KLEIN & HUMMEL
ELEKTRONISCHE MESS- UND PRÜFGERÄTE
STUTTGART · HIRSCHSTR. 20–22 · FERNRUF 90161

KONDENSATOR-MIKROPHONE

FÜR HOHE ANSPRÜCHE

Geeignet für **Stereo**-Aufnahmen nach dem MS-Verfahren: Doppelmikrophon

Typ SM 2

mit zwei unabhängigen Membransystemen und kontinuierlich fernsteuerbaren Richtcharakteristiken.

In- und Auslandspatente.

Fordern Sie bitte unseren neuesten Sammelprospekt über unser vollständiges Lieferprogramm.

KLEINMIKROPHONE mit definierten Richtcharakteristiken, Typ KM 53 und KM 54. Typ KM 56 umschaltbar Kugel, Niere, Acht.

STANDARDMIKROPHONE, umschaltbar für zwei Richtcharakteristiken, Typ U 47 und U 48.

MESSMIKROPHONE mit hoher Konstanz der elektroakustischen Daten, Typ MM 3 oder MM 3/u.

RUNDFUNK-STUDIOMIKROPHONE in robuster Ausführung. Typ M 49 mit fernsteuerbarer Richtcharakteristik, Typ M 50 Kugelcharakteristik.

MIKROPHONZUBEHÖR und Stromversorgungsgeräte kleiner Abmessungen unter Verwendung von Stabilisationszellen.

Auf der Messe Hannover finden Sie unsere Mikrophone auch bei Telefunken Halle 11 Stand 52.

NEUMANN

GEORG NEUMANN

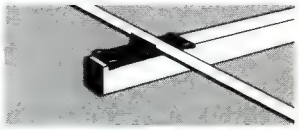
Laboratorium für Elektroakustik G. m. b. H.
Berlin SW 61 · Segitzdamm 2 · Tel. 61 48 92

Antennen-Montage im Polstersessel?

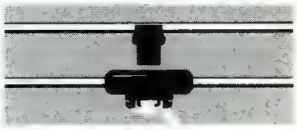
Elctronik rast Antenne

das neue Zauberwort für mühelose, schnelle, solide Fernsehantennen-Montage ohne Werkzeug am Fenster oder unter Dach:

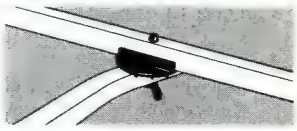
Element-Raste
Sekundenschnell sind die Antennen-Elemente ausgeschwenkt und millimetergenau eingerastet.



Kabel-Raste
Nur ein Fingerdruck, und schon ist das Antennenkabel fest eingerastet.



Richtungs-Raste
Mit einem Handgriff rastet die Fernsehantenne in jede gewünschte Richtung ein.



Elctronik rast Antennen

sind für Sie und Ihre Fernsehkunden ein voller Erfolg weil kinderleichte rast-Montage, gute elektrische Eigenschaften, Wetter- und Schlagfestigkeit des Materials auf ideale Weise vereinigt sind.

Elctronik rast Antenne

die Fernsehantenne mit Zukunft!

Deutsche Industriemesse Hannover (27. 4 - 6. 5. 58) **Halle 11, Stand 26a**

DEUTSCHE ELEKTRONIK GMBH
Berlin-Wilmersdorf

Elctronik

KURZ UND ULTRAKURZ

Scatter-Verbindung gestört. Während einer zweiwöchigen Untersuchung auf der Mittelmeerinsel Malta wurden im Bereich 30 bis 45 MHz, der bevorzugt für ionosphärische Streustrahl-Weitverbindungen benutzt wird, 87 Sender aller Art empfangen, deren Standorte in Entfernungen zwischen 700 und 2500 km von Malta lagen und die über die sporadische E-Schicht herankamen. Die Hälfte der beobachteten Träger waren Oberwellen von nordeuropäischen Kurzwellensendern mit Arbeitsfrequenzen zwischen 15 und 25 MHz, deren Feldstärken durchweg in der Größenordnung von 1 µV/m gemessen wurden. Weiter bemerkenswerte Störquellen waren medizinische und industrielle Hf-Anlagen (Diathermie, Hf-Schweißen usw.) mit Feldstärken auf Malta bis zu 10 dB über 1 µV. Ähnliche Beobachtungen wurden auf Island gemacht, soweit die ionosphärischen Bedingungen dafür günstig waren.

Fotos auf Magnetband. Die amerikanische Firma Ampex, bekannt durch die Entwicklung des ersten gebrauchsfähigen Aufzeichnungsgerätes für Fernsehprogramme, hat ein Magnetbandgerät zum Fixieren von Faksimile-Vorlagen, also von Fotos, Schriftstücken, Schecks, Zeichnungen usw., entwickelt. Das Band läuft mit 19,05 cm/sec und zeichnet auf einer 25-cm-Spule sieben Fotos 18 × 23 cm mit einer Auflösung von 100 Zeilen pro Zoll (= 2,54 cm) einschließlich Unterschriftstext und Trennung zwischen den Bildern auf. Beispielsweise kann man diesen „Faxtape" genannten Gerät den Bildinhalt über Drahtleitungen mit einer Trägerfrequenz zuleiten; das Überspielen auf andere Faxtape-Geräte darf mit mehrfacher Geschwindigkeit erfolgen.

Interessante Ergebnisse der IRE-Convention. Auf der diesjährigen Jahrestagung des Institute of Radio-Engineers in New York konzentrierte sich das Interesse der 55 000 Besucher (!) auf Halbleiter, darunter auf neue, billig in Massenfertigung herstellbare Silizium-Gleichrichter (General Instruments), auf die „Varicaps" für die automatische Nachstimmung von Fernsehgeräten und auf batteriegespeiste, volltransistorisierte Fernsehempfänger für das industrielle Fernsehen (RCA). Westrex und Sylvania zeigten neue Versuchsausführungen flacher Elektro-Luminiszenz-Schirme, die später einmal auch für ganz flache Fernsehgeräte brauchbar sein werden.

Télé-Saar muß schließen. Auf Anordnung der Deutschen Bundespost muß der zur gleichen Gesellschaft wie der Werberundfunksender Europa I gehörende 819-Zeilen-Fernsehsender Télé-Saar bei Saarbrücken seinen Betrieb zum 1. Juli einstellen, weil er keinen im Stockholmer UKW-Abkommen festgelegten Kanal benutzt. Nachdem schon der erste 819-Zeilen-Fernsehsender der gleichen Gesellschaft vor einiger Zeit amtlich versiegelt wurde, sind die Fernsehteilnehmer im Saarland auf den kleinen Band-I-Sender des Saarländischen Rundfunks mit 625 Zeilen und auf die umliegenden französischen und den luxemburgischen Fernsehsender angewiesen. Etwa 80 v. H. aller im Saarland betriebenen Fernsehempfänger sind 4-Normen-Geräte; der Rest ist nur für 819 Zeilen ausgelegt.

Die Richtfunkstrecke zum geplanten **dänischen Fernsehsender bei Kolding im südlichen Jütland** (Kanal 9) wird über den Fernmeldeturm bei Hobro geführt, dessen Betonschaft 129 m hoch wird und 28 Stockwerke enthält. ✱ **Nordmende** wird im Laufe des Sommers mit einem **Tonbandgerät für 19,05 und 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit** auf dem Markt erscheinen; es hat drei Motoren, die u. a. einen extrem schnellen Bandrücklauf ermöglichen. ✱ In den USA sind gegenwärtig etwa **600 Typen von Transistoren** von 25 Firmen im Handel. ✱ Der Westdeutsche Rundfunk hat in seinem Etat für 1958/59 9,8 % der Ausgaben = **8,1 Millionen DM für die Technik eingeplant.** ✱ In **Rot-China** wurden im Vorjahr annähernd **750 000 Rundfunkgeräte** mit vier bis acht Röhren gefertigt; der Bau von Volltransistorempfängern ist in Vorbereitung. ✱ Die Mannheimer Speditionsfirma Braunagel & Co., die seit Jahren auf das Luftfrachtgeschäft spezialisiert ist, rüstete ihre Lieferwagen mit **Funksprechgeräten von Brown, Boveri & Cie aus.** Sie arbeiten mit einem neuen Selektivrufverfahren für maximal 4845 Teilnehmer. ✱ Die größte bisher in der Welt gefertigte **Leiterplatte mit gedruckter Schaltung** wurde von Packard Bell (USA) in der Größe 125 × 55 cm hergestellt. Drei solcher Platten in einem Prüfstand für ferngelenkte Raketen enthalten zusammen 800 m Leitungen und 1600 Kontakte. ✱ In Bartlesville (USA) geriet **das erste Fernsehdrahtfunk-Unternehmen der Welt,** spezialisiert auf Lieferung neuer Filmprogramme, in wirtschaftliche Bedrängnis, nachdem die Zahl der Teilnehmer auf 300 gesunken war. ✱ Nachdem der zweite Sender **im Erdsatelliten „Explorer"** (1956 Alpha) auf 108,03 MHz am 12. Februar verstummt war, hörte man ihn zur großen Überraschung Anfang März erneut. Aus welchem Grund sich der mit Quecksilberbatterien gespeiste Transistorsender wieder einschaltete, ist unbekannt. ✱ Bei Dieburg auf der Eisenbahnstrecke Aschaffenburg–Darmstadt installierte die Bundesbahn versuchsweise **zwei Fernsehkameras zur Überwachung einer fernbedienten Bahnschranke.** Die Bilder werden zum nächsten Stellwerk übertragen. ✱ Die neue **Fernseh-Richtfunkstrecke zwischen Belgrad und Ljubljana** (Jugoslawien) mit zwei End- und vier Relaisstellen arbeitet im 2-GHz-Band. Die Geräte stammen aus England. ✱ In einigen Gebieten Nordfrankreichs konnten die **Farbfernsehversuche der englischen BBC** über den Londoner Fernsehsender in Band I zeitweilig aufgenommen werden. ✱ Grundig baut einen **4-Normen-Fernsehempfänger mit Motorantrieb des Tuners** und der Normenschaltung.

Unser Titelbild: **Für den Funktechniker stellt in diesem Jahr die Messe in Hannover gleichzeitig den Start der neuen Fernsehempfänger dar. Ein sehr wichtiger Bestandteil aller Empfänger ist der Tuner. Unser Bild zeigt eine Ausführungsform von NSF.**

RÖHREN immer schnell zur Hand von HENINGER im Schnellversand

Im Büro, das Fräulein Walter
nagt an ihrem Federhalter,
denn als erste Kraft im Haus
rechnet sie die Spannen aus .....
Sie kalkuliert auch klipp und klar,
wo Röhren-Kauf von Vorteil war:

RÖHREN immer schnell zur Hand,
von HENINGER im Schnellversand! ✱

✱ gemeint ist:

der Röhren-Schnellversand für den fortschrittlichen Radiofachmann

E·HENINGER

Fordern
Sie bitte
noch heute
unsere
neue
Röhrenpreisliste an.

Nur für den Fachhandel erhältlich

MÜNCHEN 15 · SCHILLERSTRASSE 14

DAIMONA

Koffer-Radio

Ein Batterie-Empfänger aus den DAIMON-WERKEN

4 Röhren-6-Kreis-Super mit eingebauter Ferrit-Stabantenne (Richtantenne); 10 cm-⌀-Spezial-Lautsprecher; 2 Wellenbereiche (MW und LW); Maße bei geschlossenem Deckel: 25 x 23 x 8,5 cm; Gewicht mit Batterie 3 kg.

Dazu die 200-Stunden-Batterie DAIMON Nr. 16159

DAIMON

DAIMON-WERKE GMBH
Berlin - Reinickendorf 1, Alt-Reinickendorf 25-27
DAIMON GMBH
Rodenkirchen-Köln, Hauptstraße 128

Erste Meldungen von den Ständen

HANNOVER DEUTSCHE INDUSTRIE MESSE

Bauelemente

Verkleinerte Schichtwiderstände der Güteklasse 0,5

Um bei Meßwiderständen der Güteklasse 0,5 die vorgeschriebene Konstanz gewährleisten zu können, war es bisher notwendig, Widerstände mit verhältnismäßig großen Abmessungen nach DIN 41 400 zu verwenden. Der Firma *Resista* ist es nunmehr gelungen, kappenlose und daher sehr kleine Schichtwiderstände mit axial herausgeführten Drähten bis zur kleinsten Toleranz von ± 0,5 % nach Güteklasse 0,5 zu entwickeln.

Tantalkondensatoren mit festem Elektrolyten

Besonders für transistorisierte Schaltungen in der Nachrichtentechnik und Elektronik wurden von der *Standard Elektrik* Tantalkondensatoren mit festem Elektrolyten entwickelt. Sie haben ein sehr geringes Volumen je Mikrofarad und sind für Anwendungsgebiete bestimmt, in denen Nennspannungen zwischen 4 und 35 V und Kapazitätswerte von 2...240 µF gefordert werden.

Kleinst-Elektrolytkondensatoren mit niedrigem Reststrom

Durch besondere Maßnahmen bei der Formierung konnte bei den Klein-Elektrolytkondensatoren der Firma *Wilhelm Zeh KG* der Reststrom auf etwa den zehnten Teil des nach DIN 41 332 zulässigen Wertes herabgesetzt werden. Der Verlustfaktor ist ebenfalls weit kleiner, als nach diesem Normblatt gefordert. Die angegebene Nennspannung läßt sich im Dauerbetrieb voll ausnutzen. Auch kurzzeitige Überschreitungen der Spitzenspannung über eine Minute hinaus gefährden den Kondensator nicht.

Das Programm wurde durch Kleinst-Elektrolytkondensatoren erweitert. Sie entsprechen der Bleistift-Bauform, weisen aber ebenfalls die vorher genannten günstigen technischen Werte auf. Bei ihrer Konstruktion wurde großer Wert auf sorgfältige Ausbildung der Kontaktierungen gelegt, so daß die Kleinstkondensatoren sowohl höchsten Anforderungen an die Lagerfähigkeit genügen als auch härtesten elektrischen Beanspruchungen standhalten.

Bauelemente für gedruckte Schaltungen

Neben den Einzelteilen mit traditionellen Drahtanschlüssen bahnen sich durch die gedruckte Schaltungstechnik neue Formen an. Hierzu gehören die trapezförmigen Scheibenkondensatoren des *Dralowid-Werkes (Bild 1)*. Die Silberbeläge dieser Keramikkondensatoren sind verzinnt und werden durch Tauchlöten unmittelbar mit dem gedruckten Leitungszug verbunden. Trapezkondensatoren werden sowohl aus Keramik nach der IEC-Gruppe I B als auch aus Keramik der IEC-Gruppe II hergestellt (vgl. Keramik-Kleinkondensatoren mit neuer Kennzeichnung, FUNKSCHAU 1957, Heft 20, Seite 569).

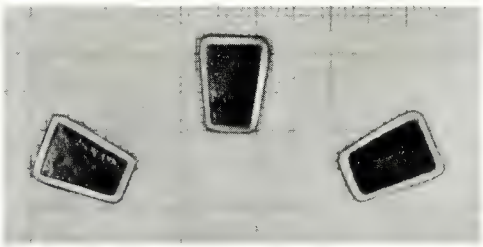


Bild 1. Scheibenkondensatoren für gedruckte Schaltungen (Dralowid)

Bild 2. Dralowid-Trimmpotentiometer für gedruckte Schaltungen

Der Kapazitätsbereich erstreckt sich in Gruppe I B von 3...80 pF, in Gruppe II von 500...1500 pF. Die Nennspannung beträgt in beiden Gruppen 350 V Gleichspannung. Bei einer Wandstärke von 0,8 mm und einer Höhe von 12 mm sind die parallelen Trapezseiten 7 bzw. 9 mm lang (vergleiche auch Seite 223 (381) dieses Heftes).

Sehr geringe Abmessungen besitzen die Trimmpotentiometer für gedruckte Schaltungen vom Dralowid-Werk. Sie tragen die Typenbezeichnungen 57 WTD und werden mit Endwerten von 100 Ω...1 MΩ gefertigt. Infolge der geringen Breite können mehrere Regler nebeneinander mit einem Mittenabstand von nur 15 mm untergebracht werden. Die drei Lötanschlüsse sind leicht konisch ausgebildet, damit sie in die genormten Löcher der gedruckten Schaltungsplatte fest eingedrückt werden können *(Bild 2)*. Die Potentiometer sind von oben und von unten mit einem Schraubenzieher abzugleichen.

Die kappenlosen Glanzkohlewiderstände mit axialen Drahtanschlüssen (Typ B) werden von Dralowid jetzt auch in Gurt-Verpackung angeboten *(Bild 3)*, um sie in automatischen Bestückungsmaschinen für gedruckte Schaltungen verarbeiten zu können (vgl. Seite 361 dieses Heftes). Vorerst werden die 0,5-W- und 1-W-Widerstände gegurtet geliefert. Der Gurt ist insgesamt 85 mm breit und besteht aus je zwei 6 mm breiten Bandstreifen. Auf den Streifen ist jeder zehnte Widerstand durch einen grünen Punkt, jeder hundertste Widerstand durch einen roten Punkt markiert. Die Widerstände selbst können gestempelt oder farbkodiert werden. Die Gurte werden in Kartons verpackt, die jeweils 1000 Widerstände enthalten.

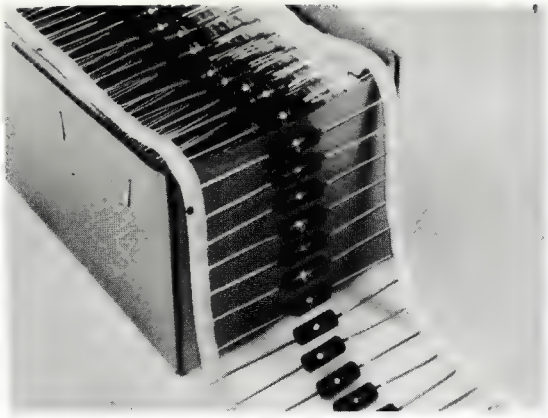


Bild 3. Gegurtete Widerstände für Bestükkungsautomaten

Automatisierung und gedruckte Schaltungen

Die Automatisierung der Rundfunkfertigung durch gedruckte Schaltungen kann nicht beim Ätzen und Tauchlöten der Platten stehen bleiben, sondern auch das Bestücken mit Bauelementen muß automatisch erfolgen. Diesem Zweck dienen die *Dynasert*-Bauelemente-Einsetzmaschinen der *Deutschen Vereinigten Schuhmaschinen-Gesellschaft*, Frankfurt am Main. Aufbauend auf den jahrzehntelangen Erfahrungen der industriellen Schuhfabrikation wurden hier vielseitig verwendbare Voll- und Halbautomaten zum Bestücken gedruckter Schaltungen entwickelt. Bauteile fast aller Größen (von Dioden bis zu großen Kondensatoren), die mit axialen Drähten versehen sind, lassen sich mit diesen Maschinen in gedruckte Schaltungen einsetzen. Die Drähte brauchen nicht gerade gerichtet zu sein und können expentrisch aus dem Körper des Bauteiles kommen. Die Maschine gleicht die Abweichungen selbsttätig aus. Für das Umnieten der Drahtenden auf der Unterseite der Schaltplatte besitzt die Maschine einen besonderen Amboß mit Streichbewegung. Dadurch können auch Bauteile mit 0,5 mm dicken Drähten eingesetzt werden.

Bei der *halbautomatischen Tischmaschine* werden die Bauelemente von Hand in die Maschine gelegt. Die Teile brauchen deshalb nicht gegurtet zu werden. Die Bestückungsrate beträgt bei dieser Arbeitsmethode 700 bis 800 in der Stunde. Beim *Vollautomaten* werden die mit ihren Drahtenden auf ein Band gereihten Bauteile mit Vorschubrädern dem Einsetzmechanismus zugeführt. In einem Arbeitsgang werden die Drähte auf die richtige Länge geschnitten, klammerartig geformt und durch die Löcher der gedruckten Schaltung geschoben. Der Amboßmechanismus auf der Unterseite ist so konstruiert, daß die Umnietung in jede beliebige Richtung und Gradstellung erfolgen kann.

Eine optische Einstellvorrichtung gestattet ein schnelles Einrichten der Maschinen. Zwei Lichtpunkte werden genau im Lochabstand auf die Schaltplatte geworfen. Ist die richtige Position für das Lochpaar gefunden, werden gegen die Kanten der Platte drei magnetische Anschläge gelegt. Die nächstfolgenden Grundplatten der gleichen Serie brauchen nur noch gegen diese Anschläge geschoben zu werden. Die Betriebssicherheit dieser Einsetzmaschinen beträgt 99,8 %, und die Leistung liegt bei ca. 800 bis 1250 Bestückungen pro Stunde.

In den USA arbeitet eine große Anzahl vollautomatischer Dynasert-Montagestraßen mit bis zu 40 Stationen in den Fabriken führender Firmen der elektronischen Industrie. Ein solches Montageband hat eine Kapazität von 9600 Bestückungen in 8 Stunden, d. h. bei 40 Stationen werden auf 9600 gedruckten Schaltungen je 40 Bauteile automatisch montiert.

Röhren und Kristalloden

Oszillografenröhre mit 3 cm Schirmdurchmesser

Wie das rege Interesse unserer Leser an der Bauanleitung des Minograf (FUNKSCHAU 1957, Heft 24, Seite 661) zeigt, besteht Bedarf an einer Oszillografenröhre mit geringem Schirmdurchmesser. Nachdem bisher derartige Röhren nur im Ausland hergestellt wurden, bringt nunmehr *Telefunken* eine Kleinst-Oszillografenröhre Typ DC 3–12 A mit 3 cm Schirmdurchmesser heraus. Die Röhre zeichnet sehr scharf und besitzt einen Planschirm, so daß sie nicht nur als Indikator, sondern als regelrechte Meßröhre dienen kann, mit der sich handliche und leichte Prüfgeräte bauen lassen, wie sie für Montage und Service gebraucht werden. Dank der kleinen Abmessungen

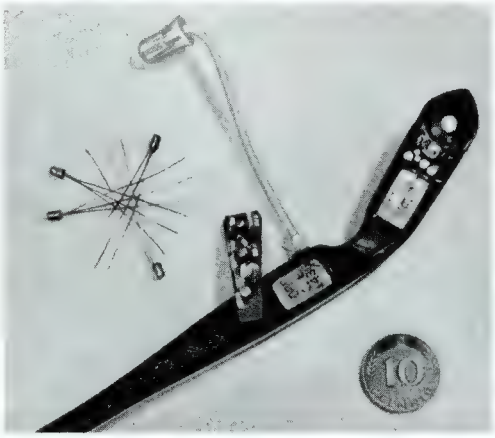


Bild 4. Bügel einer Hörbrille der Firma Willco, Hamburg, bestückt mit den neuen Valvo - Subminiatur-Transistoren. Von rechts nach links: Die Fassung für die Batterie, der mit einem Transistor bestückte Vorverstärker, das Mikrofon, der Hörer und (aus dem Bügel herausgenommen) der dreistufige Verstärker. Über dem Bügel vier der verwendeten Valvo-Subminiatur - Transistoren.

TELEFUNKEN

AW 43-80 und AW 53-80

Die neuen 90°-Bildröhren

Diese neuen elektrostatisch fokussierten und mit metallhinterlegtem Bildschirm ausgestatteten Bildröhren sind eine Ergänzung und Weiterentwicklung unseres Bildröhren-Fertigungsprogramms. Für beide Bildröhren sind die elektrischen Werte identisch. Sie wurden für eine maximale Anodenspannung von 17 kV bei $I_k = 0$ ausgelegt. Die Baulängen konnten auf Grund der elektrostatischen Fokussierung in Verbindung mit dem 90° Ablenkwinkel bei der Röhre AW 43-80 auf 39,7 cm und bei der Bildröhre AW 53-80 auf 48,3 cm verkürzt werden.

Elektronische Schalt- und Kommandostände steuern automatisch den Fertigungsablauf und garantieren eine gleichmäßige Qualität der TELEFUNKEN-Bildröhren.

TELEFUNKEN

RÖHRENVERTRIEB ULM

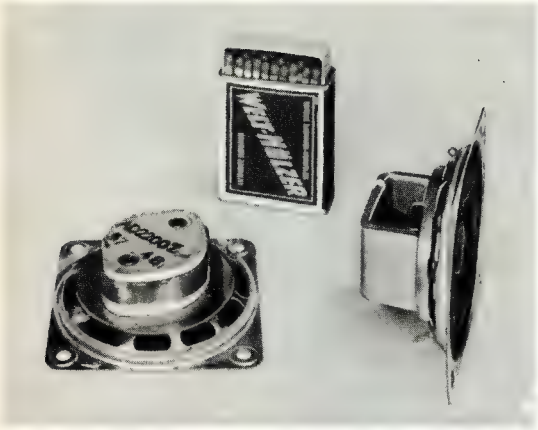


Bild 5. Nicht nur Japan kann Kleinst-Bauteile herstellen. Hier einige Kleinst-Lautsprecher der Valvo GmbH. Links: Typ AD 2200 Z mit Ringmagnet; rechts: Typ AD 1200 Z mit Bügelmagnet

läßt sich auch eine größere Anzahl dieser Röhren nebeneinander auf Prüftafeln unterbringen, um z. B. die Funktion von Sendern, Rechenmaschinen und Flugzeugen zu überwachen.

Germaniumdioden der Standard Elektrik

Die Standard Elektrik AG stellt zwei Typenreihen von Germaniumdioden zur Verfügung. Die *Hochfrequenzdioden* zeichnen sich bei einer Spitzensperrspannung von 25 V durch geringen Spannungsabfall in Durchlaßrichtung, kleine Eigenkapazität und hohen Nullpunktswiderstand aus.

Bei den *Universaldioden* sind Spitzensperrspannungen bis 125 V bei großem Sperrwiderstand möglich.

Meßgeräte

Rechteckige Schalttafelinstrumente

Ein gutes Aussehen erhalten Meßeinrichtungen durch Verwendung von Instrumenten mit rechteckigen Frontrahmen. Die *Elima GmbH*, eine Tochtergesellschaft von *Hartmann & Braun*, liefert, wie auch andere Meßgerätefirmen, für diesen Zweck Einbau-Tubusinstrumente mit flachem Frontrahmen und rundem Meßwerkgehäuse. Der dafür in der Frontplatte erforderliche runde Durchbruch ist leicht herzustellen. Die Befestigung erfolgt mit zwei Gewindebolzen, die durch Bohrungen der Montageplatte hindurchgesteckt und mit Muttern verschraubt werden. Auf Wunsch können stattdessen auch zwei Klemmflügel zur Befestigung vorgesehen werden, die von der Vorderseite gespannt werden können. Es besteht die Möglichkeit, zur Skalenbeleuchtung an der Rückseite ein 6-V-Glühlämpchen festzustecken. Der Zeiger liegt mit der Skala in einer Ebene, dies erlaubt eine parallaxenfreie Ablesung.

Neues Vielfachmeßgerät

Die Firma *Norma*, Fabrik elektrischer Meßgeräte GmbH, Wien, zeigt auf dem Conti-Elektro-Stand u. a. ein Vielfachmeßgerät, das speziell für die Rundfunk- und Fernsehtechnik entwickelt wurde. Dieses Normameter GWO 20 besitzt in den Gleichspannungsbereichen einen Innenwiderstand von 20 000 Ω/V und bei den Wechselspannungsbereichen von 4000 Ω/V. Neben den eigentlichen Spannungs- und Strommeßbereichen sind Widerstandsbereiche für 0...10 kΩ – 100 kΩ – 1 MΩ – 10 MΩ, ferner Kapazitätsmeßbereiche für 0...0,1 μF und 0...1 μF sowie ein Aussteuerungsmeßbereich für –20...0...+ 6 dB vorgesehen. Damit erhält man ein in der Reparaturpraxis sehr vielseitiges Meßinstrument.

Meßeinrichtungen für den Fernseh-Service

Für exakte Frequenzmarkierungen bei der Aufnahme der Durchlaßkurven von Fernsehempfängern wurde von der *Elektro-Spezial GmbH* ein besonderer *Mischverstärker Typ GM 2876 A* geschaffen. Er wird in Verbindung mit dem Philips-AM/FM-Meßgenerator GM 2889 benutzt. Durch diesen Mischverstärker werden Verzerrungen der Durchlaßkurven vermieden. Sie traten bisher dadurch auf, daß die Markierungsspannung (Pips) im Fernsehempfänger zusammen mit der frequenzmodulierten Hf-Spannung verstärkt wurde. Mit dem neuen Gerät ist unabhängig von der Lage der Durchlaßkurve jede gewünschte Markengröße einstellbar. Ferner kann dem Gerät eine regelbare negative Gleichspannung entnommen werden, sie dient als Regelspannungsersatz im Fernsehempfänger, um Veränderungen der Durchlaßkurven beim Regeln zu beobachten. Der Mischverstärker GM 2876 A ist mit Transistoren bestückt und eignet sich auch als selbständiges Gerät zur Frequenzeichung von Generatoren.

Bild 6. Normameter GWO 20

Der Service-Wobbler für die Fernsehbänder III und IV (Typ PP 1132) ist jetzt lieferbar. Das Gerät enthält in bausteinförmiger Anordnung zwei voneinander unabhängige Oszillatoren, deren Frequenz durch Induktivitäts-

änderung bzw. Impedanzänderung einer Lecherleitung gewobbelt wird. Hierbei wird durch spezielle Formgebung einer rotierenden Metallkurvenscheibe ein linearer Frequenzvorlauf bei sehr kurzem Rücklauf erzielt. Das Gerät hat keinerlei Hf-Schaltkontakte und ist völlig mikrofoniefrei.

Präzisionsfrequenzmesser

Der bereits vielfach bewährte quarzgesteuerte Präzisions-Frequenzmesser Typ FM 312/1 von *Telefunken* dient für aktive und passive Frequenzmessungen bei sehr hoher Genauigkeit. Im Meßbereich von 1 kHz...300 MHz beträgt bei Vielfachen von 100 Hz die Meßunsicherheit nur $5 \cdot 10^{-8}$.

Die gemessene oder gewünschte Frequenz läßt sich leicht und schnell an den Frequenzdekaden ablesen bzw. einstellen. Die eingestellte Frequenz ist durch die hohe Quarzstabilisierung und die quarzgebundene automatische Einregelung des Meßoszillators über lange Zeit konstant. Die Quarzgenauigkeit wird mit einem eingebauten Empfänger kontrolliert. Jede Abweichung von der Normalfrequenz ist durch ein Schwebungsinstrument sofort zu erkennen und durch eine äußere Einstellung nachregelbar.

Langskalen-Instrumente

Neben den normalen Schalttafelinstrumenten liefert die Firma *K. H. Weigand* ein vollständiges Programm von Langskalen-Instrumenten mit einem Zeigerausschlag von 250...270°. Die Skalenlänge der kleinsten Ausführung mit 48 mm quadratischem Frontrahmen entspricht annähernd der Länge des Skalenbogens eines Normalinstrumentes mit 96 × 96 mm Frontrahmen. Die Instrumente, die mit einem Drehspulmeßwerk bis zu einer Empfindlichkeit von 100 µA Vollausschlag herab geliefert werden können, sind schüttelsicher und auch für rauhen Betrieb konstruiert.

Stromquellen

Eine neue gasdichte Deac-Knopfzelle mit einer Kapazität von 20 mAh bei zehnstündiger Entladung besitzt nur einen Durchmesser von 11 mm und eine Höhe von 5 mm. Sie stellt damit wahrscheinlich den kleinsten Nickel-Kadmium-Akkumulator der Welt dar.

Noch kleiner, allerdings in einer Ausführung als Trockenbatterie, ist die neue *Pertrix*-Endo-Radiozelle, über die wir bereits kurz in der FUNKSCHAU 1958, Heft 7, Seite 150, berichteten. Sie wurde für medizinische Zwecke entwickelt und dient vorerst zur Bestückung einer völlig neuartigen Radiosonde, die vom Patienten geschluckt wird, sodann in den Verdauungsorganen den ph-Wert und andere für diagnostische Zwecke wichtige Daten ermittelt und an einen Empfänger sendet. Die von vielen Patienten gefürchtete Magenaushebung mit einem Schlauch kann dadurch erspart werden.

Bild 7. Die Pertrix-Endo-Radiozelle im Größenvergleich zu einer Tablette

Die Pertrix-Knopfzelle Nr. 246 für Transistor-Hörgeräte, Hörbrillen usw. wurde weiter verbessert, so daß jetzt eine Lagerfähigkeit von sechs Monaten garantiert wird.

Werkzeuge

Die elektrische Handbohrmaschine Typ UJR 6 der *AEG* läßt sich im Bohrständer LST 6 zu einer handlichen Tischbohrmaschine erweitern. Damit erhält man eine praktische Kombination für die Werkstatt; die Bohrmaschine kann zudem noch durch andere Zusatzteile ausgebaut werden. Die Maschine selbst ist schutzisoliert, das gemeinsame Isolierstoffgehäuse für Motor und Getriebe ist längsgeteilt, so daß das Werkzeug leicht gepflegt und gewartet werden kann.

Unterwasserverstärker

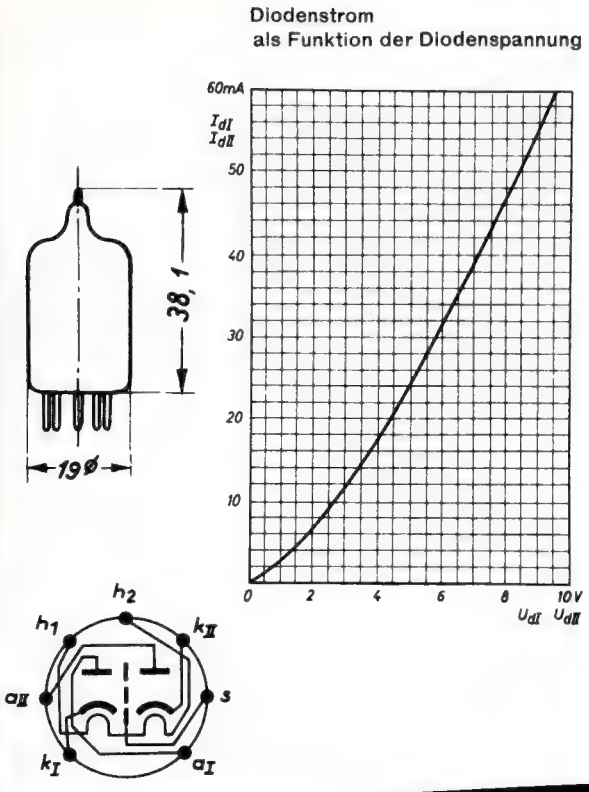
Erst kürzlich berichteten wir über Unterwasserverstärker (FUNKSCHAU 1958, Heft 3, Seite 54), deshalb wird es unsere Leser ganz besonders interessieren, daß erstmalig auf einer deutschen Messe oder Ausstellung ein Unterwasserverstärker zu sehen ist. Er wird auf dem Stand der Firma *Felten & Guilleaume* gezeigt. Der Verstärker ist nur wenig dicker als ein modernes Fernmelde-Seekabel. Er ist in einer biegsamen Hülle untergebracht, wird in das Kabel eingespleist und läuft bei der Verlegung mit über die Heckrolle des Kabelschiffes ins Meer. Der Zweirichtungsverstärker ist mit Langlebensdauerröhren bestückt und wird über das Seekabel mit Betriebsstrom versorgt. Er liegt also während seiner ganzer Betriebszeit zusammen mit dem Kabel auf dem Meeresgrund.

Die FUNKSCHAU in HANNOVER

Der Franzis-Verlag hat seinen Stand als Treffpunkt seiner Leser und Freunde in der neuen Halle 11 in zentraler Lage an einer der großen Mitteltreppen eingerichtet. Sie finden hier die FUNKSCHAU und die ELEKTRONIK sowie die gesamte Fachbuch-, Radio-Praktiker- und Technikus-Produktion in vielen neuen Auflagen und Ausgaben. Wir bitten um Ihren Besuch! Bitte notieren Sie:

FRANZIS-VERLAG · HALLE 11 · STAND 46 · TELEFON 3810

BITTE, BESUCHEN SIE UNS AUF DER DEUTSCHEN INDUSTRIEMESSE, HANNOVER · 27. APRIL BIS 6. MAI 1958 · HALLE 11 · STAND 36



Doppeldiode 5726

stoß- und schüttelfeste Spezialröhre für Geräte der Nachrichtentechnik. Wegen ihrer kleinen Kapazität zwischen den Anoden vielseitig verwendbar als Einzeldiode, in Parallel- oder Gegentaktschaltungen. Geeignet für Abschneide- und Pegelhaltungsstufen in Fernseh-Vorverstärkern und -Modulationsverstärkern, für Demodulationsstufen wie auch als Gleichrichter für kleine Leistungen.

Betriebsdaten

U_h	= 6,3 V	U_d	= 2,5 V
I_h	= 0,3 A	I_d	= 9 mA
U_{fk}	= 360 V max.	U_{dsp}	= 360 V max.
f_{res}	= 700 MHz	I_{dsp}	= 60 mA max.

$C_{a\,(k+s)}$	3,2 ± 0,8 pF	C_{hk}	2 pF
$C_{k\,(a+s)}$	3,9 ± 0,8 pF	C_{aIaII}	< 26 mpF

LORENZ

Standard Elektrik Lorenz AG
Lorenz-Werke Stuttgart-Zuffenhausen

Bitte besuchen Sie uns in Halle 11 Stand 27 auf der Deutschen Industriemesse Hannover

75 Jahre AEG

Eine der ersten Antennen Slabys an der Heilandskirche in Sakrow bei Potsdam

Vor 75 Jahren – am 19. April 1883 – gründete Emil Rathenau die AEG. Auf der Elektricitäts-Ausstellung im Jahre 1881 in Paris sah Emil Rathenau Edisons Glühlampe, die die erste brauchbare elektrische Innenbeleuchtung ermöglichte. Rathenau erkannte die großen Vorzüge dieser neuen Beleuchtung und rief die „Deutsche Edison-Gesellschaft für angewandte Elektricität" ins Leben. Dieser Name wurde vier Jahre später in „Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft" geändert. In den 75 Jahren ihres Bestehens hat die AEG – von der Glühlampe angefangen – auf allen Gebieten der Elektrotechnik erfolgreich gearbeitet.

Auch in der Nachrichtentechnik – eine der ersten Anwendungen der Elektrizitätslehre – ist ihr Anteil an den Forschungen von weittragender Bedeutung. Ein Name vor allem muß in diesem Zusammenhange genannt werden: *Prof. Slaby*. Dieser erste Professor für Elektrotechnik an der Technischen Hochschule Charlottenburg wohnte im Jahre 1897 Marconis Versuchen in England über drahtlose Nachrichtenübermittlung bei. Seine Untersuchungen in Zusammenarbeit mit seinem Assistenten Graf Arco wurden in jenen Patenten verwertet, mit denen die AEG aus dem Laboratoriumsstadium zur fabrikatorischen Durchbildung kompletter Systeme gelangte.

In dieser Zeit der Zusammenarbeit Prof. Slabys mit der AEG schrieb Emil Rathenau an Prof. Slaby den nachstehend wiedergegebenen Brief: . . .

Geehrter Herr Geheimrath!

Zu dem Erfolge des gestrigen Abends gestatte ich mir hierdurch, meinen Glückwunsch Ihnen auszusprechen. Der Kaiser unterhielt sich mit mir darüber noch, als wir die Stationen besichtigten und war voll des Lobes über die verschiedenen Analogien, die Sie zur Erklärung der Phänomena vorgeführt hatten. Er bewunderte, wie Sie es verstanden, dem Laien die schwierigsten Probleme zu verdeutlichen usw. Überhaupt war der hohe Gast von hinreißender Liebenswürdigkeit, die bewies, daß er sich gut unterhalten habe.

Unsere Stationen hatten einen großen Eindruck auf ihn gemacht, und seine sachverständigen Fragen bewiesen, wie intensiv er (wahrscheinlich auf den Schiffen) sich mit dem Gange der Dampfmaschine beschäftigt hat. – Jetzt wünsche ich nach dem platonischen Erfolge nur noch die materiellen.

Mit der Bitte mich der verehrten Frau Gemahlin zu empfehlen, die auf die neuen Erfolge ihres Gatten ganz gewiß mit Stolz blicken wird, begrüße ich Sie mit Hochachtung!

Ihr ergebener
Emil Rathenau

Graf Arco übernahm im Jahre 1899 die Leitung der neuen funktelegrafischen Abteilung im Kabelwerk der AEG. Im selben Jahre wurden bereits 48 km drahtlos überbrückt, weitere Verbesserungen ermöglichten immer größere Entfernungen. Nach 1900 wurden etwa 100 Funkstationen für die Marine gebaut und 18 deutsche Schiffe drahtlos ausgerüstet. Die elektrolytische Zelle, die Schloemilch – der Assistent des Grafen Arco – erfunden hatte, ersetzte den unsicheren Fritter.

Im Jahre 1903 kam es zu einem bedeutsamen Zusammenschluß: Die AEG mit dem System Slaby-Arco und Siemens & Halske mit dem System Prof. Braun gründeten die *Telefunken-Gesellschaft*. Diese neue Gesellschaft schloß gleichmäßige Fabrikationsverträge mit beiden Muttergesellschaften. Graf Arco wurde Direktor der Telefunken-Gesellschaft.

Die Erfindung des österreichischen Physikers *Robert von Lieben* – Verstärkerröhre – und die *Alexander Meissners* – die Rückkopplungsschaltung – gaben der funktechnischen Übertragung weiteren erheblichen Aufschwung Die Telefunken-Gesellschaft ging 1941 ganz in den Besitz der AEG über.

Entscheidenden Anteil hat die AEG u. a. auch auf dem Sondergebiet der Trägerfrequenztechnik und auf dem Gebiet des Eisenbahn-Sicherungswesens.

Zu einem wichtigen Mittel in der Nachrichtentechnik gehört ferner die *Tonaufzeichnung*. In Verbindung mit der Reichsrundfunkgesellschaft hat die AEG in den dreißiger Jahren die Magnettonaufzeichnung durch ein Hochfrequenzverfahren zur höchsten Tonqualität für den Gebrauch in Rundfunk-, Film- und Schallplattenstudios vervollkommnet. Die von der AEG konstruierten Magnetton-Geräte wurden unter dem Namen „Magnetophon" in aller Welt bekannt.

Ein Gebiet von besonderer Bedeutung muß noch genannt werden: die *Regelungstechnik*, an deren Entwicklung die AEG maßgeblich beteiligt ist. – Für das große Radioteleskop der Universität Bonn in der Eifel lieferte die AEG den Antriebsmechanismus. Bisher nicht erreichte Weltallsbeobachtungen sind nun möglich.

Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon

BARIUM-TITANAT

Bariumtitanat entsteht durch Umsetzen von Bariumkarbonat mit Titandioxyd. Die Eigenschaften dieser keramischen Masse sind Unempfindlichkeit gegenüber Feuchtigkeit und höheren Temperaturen und hohe Dielektrizitätskonstante. Infolgedessen wird das Material einmal als Ersatz für Kristallkapseln in tropenfesten (hitze- und feuchtigkeitsunempfindlichen) Tonabnehmersystemen benutzt, dann aber vorzugsweise für HDK - Kondensatoren (hohe Dielektrizitätskonstante). Wegen der spezifischen Eigenschaften des Bariumtitanats können an diese Kondensatoren nur geringe Ansprüche hinsichtlich Kapazitätskonstanz und Konstanz des Verlustwinkels gestellt werden, dafür lassen sich hohe Kapazitäten auf geringstem Raum unterbringen. Damit ist ihre Anwendung gegeben: Sie lassen sich kaum in Schwingkreisen, dafür aber als Hf-Sieb- und Entkopplungskondensatoren verwenden.

Bei kleineren Feldstärken ändert sich die Dielektrizitätskonstante von Bariumtitanat zwischen 0° C und + 100° C relativ wenig, jedoch ist eine hohe Toleranz einzukalkulieren. Bei +120° C etwa kann sie auf den drei- bis vierfachen Wert ansteigen; der Verlustwinkel tg δ (gemessen bei 1 MHz) nimmt einen ähnlichen Verlauf. Als Beispiel eines HDK - Kondensators (mit Masse DK 5000) in Röhrenform (16 mm Länge, 4 mm Durchmesser) seien genannt: Nennkapazität 5000 pF, jedoch Kapazitätstoleranz + 100%...–20%! Dieser Kondensator wiegt nur 0,95 Gramm.

Zitate

Die Bundesregierung ist der Auffassung, daß die Frage der Auswertung der Bereiche IV und V einer sehr sorgfältigen Prüfung bedarf. Sie ist nicht der Meinung, daß diese Frage damit abgetan werden kann, daß, gleich welche Möglichkeiten sich bei einer optimalen Ausnutzung der Bereiche IV und V ergeben werden, nur die Rundfunkanstalten der Bundesländer berechtigt sind, Rundfunkprogramme in diesen Bereichen zu verbreiten. Die Prüfung, zu der sich die Bundesregierung verpflichtet fühlt, ist noch nicht abgeschlossen, da die hierfür notwendigen Kenntnisse der technischen Möglichkeiten der Bereiche IV und V noch nicht gegeben sind *(Bundespostminister Stücklen* vor dem Bundestag am 28. 2. 1958).

Fernseher müßte man haben ... (Stoßseufzer eines Fernsehgerätegroßhändlers angesichts der Lieferschwierigkeiten der Industrie und der Gemeinschaftswerbung „Fernsehen müßte man haben").

Zur Zeit bemüht sich ein kleiner Kreis von Fachleuten um die Schaffung der Voraussetzungen für die Einführung der gedruckten Schaltung, aber er hat es wirklich nicht leicht und erntet mehr Kritik als Unterstützung *(Quo vadis?* Von Ing. M. Bless, Technischer Direktor im VEB Funkwerk Dresden, Radio und Fernsehen, Heft 3/1958).

Eine amerikanische Gruppe von Wissenschaftlern hofft durch die Kombination der Theorie der Verhaltenspsychologie mit den Prinzipien der digitalen Programmierung von elektronischen Rechengeräten Vorrichtungen zu schaffen, die, durch Belohnung und Strafe angetrieben, regelrecht lernen. Zur Zeit ist der Aufwand an Bauelementen für eine solche Anlage noch zu hoch, jedoch sind die prinzipiellen Forderungen und Möglichkeiten erarbeitet worden; sie warten auf ihre Anwendung *(Wirklich denkende Maschinen sind unterwegs!* electronics, Februar 1958).

Vier Transistoren in einem Taschenempfänger übernehmen die Arbeit von fünf, wenn die zweite Zf-Stufe zugleich als Nf-Vorstufe arbeitet. Neben einem Transistor lassen sich fünf Widerstände und ein Elektrolyt-Kleinkondensator einsparen *(Transistor-Reflexschaltungen vermindern Empfängerkosten!* Erich Gottlieb, electronics, Januar 1958).

In abgeschossenen Flugzeugen wurden während des Krieges Kurssteuerungsgeräte mit Magnetverstärkern gefunden, deren Robustheit überraschte. Waren sie doch von allem im Flugzeug fast das einzige, was beim Absturz unbeschädigt geblieben war. – Heute werden in Flugzeugen hundert und mehr Magnetverstärker verwendet *(Wirkungsweise und Anwendung des Magnetverstärkers.* H. H. von Stengel in Technische Rundschau, Bern, Nr. 30/1957).

SIEMENS
Deutsche Industrie-Messe
Hannover
vom 27. April bis 6. Mai 1958
Die
SIEMENS-ELECTROGERÄTE AG
stellt aus:
in Halle 10
Hausgeräte
in Halle 11
Radio-
und Fernsehgeräte
Wir freuen uns
auf Ihren Besuch
Kochgeräte
Heißwasser-
bereiter
Kühlschränke
Waschgeräte
Heizgeräte
Staubsauger
Kleingeräte
Radiogeräte
Fernsehgeräte
Musiktruhen
Antennen und -Verstärker
sowie Zubehör

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND
FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

30. Jahrg. 1. Mai-Heft 1958 Nr. 9

Aus dem Inhalt: Seite

Die europäische Messe 209
Helligkeitsautomatik bei den neuen Philips--Empfängern 210
Großflächen-Abstimmanzeige im Luxus-Chassis 210
Über einige Entwicklungstendenzen der neuen Fernsehempfänger 211
Die Planung gedruckter Schaltungen 212
Aus der Fernsehempfänger-Laborarbeit (Eine Artikel-Reihe; Inhaltsverzeichnis siehe Seite 213)
Neue Bauteile für gedruckte Schaltungen 223
Feldstärkemessung im Dezimeterwellenbereich 224
Neuer Halbleiterverstärker 224
Die hohe Kreisgüte im 10,7-MHz-Verstärker 225
Transistor-Blitzgerät 226
Laufzeiten in Übertragungsanlagen 227
Die Beschallung von Freiflächen 228
Kleinempfänger mit zwei Röhren 229
Fehlersuche bei Transistor-Oszillatoren 230
Aus der Welt des Funkamateurs: Der Kurzwellenamateur im internationalen geophysikalischen Jahr 231
Elektronischer Babysitter für den Selbstbau 232
Neue Bauanleitung: Koffer-Magnettongerät, 2. Teil 233
Klein-Tonbandgeräte 237
FUNKSCHAU-Schaltungssammlung: Exportempfänger Saba UW 385 ZL 239
Plattenspieler mit Aufsetztaste 240
Vorschläge für die Werkstattpraxis 241
Erste Meldungen von den Ständen in Hannover 242
Dieses Heft enthält außerdem die Funktechnischen Arbeitsblätter:
Ag 31, 2. Ausgabe – Die Elektronenröhre als regelbare Induktivität und Kapazität – Blatt 1
Ma 12, 2. Ausgabe – Frequenz und Wellenlänge – 1 Blatt

Die europäische Messe

Der Deutschen Industrie-Messe in Hannover vom 27. 4. bis 6. 5. kommt nicht allein wegen des Ausfalls der „Deutschen Fernsehschau" und der Funkausstellung in diesem Jahr zentrale Bedeutung zu. Zwei Faktoren vor allem sind es, die den Erfolg auf unserem Fachgebiet verbürgen: Das geschlossene Auftreten unserer Branche in neuen und attraktiven Hallen und die *Neuheitenperiode für Fernsehempfänger*, auf die sich die Industrie geeinigt hatte und die mit dem Tage des Messebeginns anläuft. Wir widmen den technischen Neuheiten der Fernsehempfänger in diesem Heft einen erheblichen Raum; eine Anzahl Sonderbeiträge aus den Laboratorien der Industrie macht mit speziellen Fortschritten bekannt. Sie betreffen u. a. die Abstimmanzeige und verschiedene Formen von automatischen Regel- und Ausgleichsvorgängen.

Eine Durchsicht der Informationen aus der Industrie läßt die Aufteilung des Fernsehgeräte-Angebots 1958 in *zwei Leistungs- und damit in zwei Preisklassen* erkennen, für die der Handel bereits die Bezeichnungen A- und B-Empfänger geprägt hat. *A-Geräte* sind die Luxusmodelle mit vier Zf-Stufen, mit optischer Abstimmanzeige und manchmal mit selbsttätiger Nachstimmung des Bildträgers. Alle bisher gefundenen Regelungs- und Ausgleichsschaltungen sind eingefügt, und man hat Vorbereitungen für den Einsatz eines Band IV/V-Tuners getroffen; meist ist eine „UHF-Taste" für das Umschalten auf Dezi-Empfang vorgesehen. *B-Geräte* hingegen verleugnen ihre Herkunft vom Regionalempfänger nicht, obwohl sie mit dessen ersten Vertretern nicht mehr zu vergleichen sind. Hier finden wir manchmal einen vereinfachten Eingang mit der Gitterbasistriode EC 92, nur drei Zf-Stufen, weniger Automatik und einfachere Lautsprecherausstattung. In dieser Klasse dürften einige 53-cm-Tischgeräte für rd. 900 DM (bisher 1000 DM) berechtigtes Aufsehen erregen. Wer sein Geräteprogramm zweispurig aufbaut, also „A" und „B" parallel, kommt beim Besetzen aller Grundtypen mit je einem Modell auf recht viele Ausführungsformen; eine Firma bringt es auf 21 verschiedene.

Eine etwas merkwürdige Entwicklung bahnt sich an. Während man bei den A-Geräten, in den Luxusmodellen also, mit viel Geist und Technik die Bedienung vereinfacht und das Nachstellen mancher Regler durch automatische Ausgleichsschaltungen überflüssig wird, füllt sich die Frontseite der Geräte mit immer mehr Tasten und Knöpfen – ein gutes Dutzend Einstellmöglichkeiten ist keine Seltenheit. Wer daran denkt, daß die Fernbedienung höchstens drei Reglerknöpfe aufweist, der fragt sich, ob manche der Tasten und Knöpfe nicht zu entbehren wären.

Es sei erwähnt, daß einige Fabriken die Messe auch zum *Start neuer Musikmöbel* benutzen. Das ist korrekt, denn die Neuheitenperiode ab 1. Juli gilt nur für Rundfunk-Tischgeräte. Zugleich kommen zur Messe traditionsgemäß auch neue und verbesserte Export-Rundfunkempfänger heraus. Meist handelt es sich um Programmergänzungen auf Grund der weltweiten Markterfahrungen.

Der zweite Sektor von Interesse ist das *Tonbandgerät*. Hier herrscht eine gewisse Unruhe, nachdem es gelungen ist, die Bandgeschwindigkeit zu halbieren. Dies erfolgte durch Einengen der Fertigungstoleranzen sowohl der Geräte selbst als auch der Köpfe und durch Vermindern von deren Spaltbreite auf serienmäßig 4...5 µ. Wir wissen, daß diese Entwicklung nicht ohne Schwierigkeiten in Labor und Fertigung verlief . . .

Das dritte Thema ist *Stereofonie*. Die Dinge sind sehr im Fluß, obwohl nicht nur positive Meinungen geäußert werden. Man fragt nach der wirtschaftlichen Grundlage für Stereo-Tonbänder und nach den Aussichten der Stereo-Schallplatte. Der Marktbeobachter gibt letzteren die meisten Chancen, ohne in einen übertriebenen Optimismus zu verfallen. Wir meinen aber, daß die Schallplattenindustrie dank ihres rapiden Aufstieges in den letzten Jahren gegenwärtig auch wirtschaftlich genau in der richtigen Verfassung für das Durchziehen eines Experimentes ist, wie es Stereofonie auf Platte und Band nun einmal darstellt.

Erwähnen wir noch die *Hi-Fi-Geräte*, die von einigen Firmen jetzt in Bausteinform angeboten werden und sich zu Stereo-Anlagen erweitern lassen. Daß eine gute Hi-Fi-Anlage ihr gutes Geld kostet, wird sich inzwischen herumgesprochen haben; überhaupt dürfte der Kreis der echten Hi-Fi-Enthusiasten, der für den Kauf – nicht etwa für den Selbstbau oder für das Selbst-Zusammenstellen – infrage kommt, kleiner sein als man für gewöhnlich annimmt.

Hannover wird darüber hinaus wie in jedem Jahr neben den erwähnten Geräten unzählige Erzeugnisse aus anderen Sektoren zeigen: Neue industrielle Fernseh-Anlagen, kommerzielle Nachrichtengeräte, Antennen für alle Bereiche, Meß- und Prüfinstrumente, einen ersten Autoempfänger mit Niedervoltröhren und vieles, was vorher nicht bekannt ist, sondern erst auf den Ständen vorgeführt wird. Zweifellos entwickelt sich diese Messe zur *führenden elektrotechnischen Schau Europas*, die Zahl der Besucher aus dem In- und Ausland wird es beweisen. Karl Tetzner

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post.

Monats-Bezugspreis 2.40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 2, Karlstr. 35. – Fernruf 55 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsenkamp 22a – Fernruf 63 79 64

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 66 – Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.

Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 8.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Helligkeitsautomatik bei den neuen Philips-Empfängern

Zu den vielen Schaltungsverbesserungen im eigentlichen Empfängerteil gehört die Helligkeitsautomatik. Nachstehend besprechen wir zwei Beispiele dafür aus den neuen Philips-Empfängern.

Durch Gleichstromkopplung vom Videodetektor über die Videoverstärkerröhre bis zur Bildröhrenkatode wird die mittlere Bildhelligkeit des Videosignals richtig übertragen. Ein einmal eingestellter Schwarzwert geht also bei Schwankungen der mittleren Bildhelligkeit beim Szenenwechsel nicht verloren, wenn die Schwankungen des Hf-Eingangssignals durch eine steile Verstärkungsregelung ausgeregelt sind.

Trotzdem tritt die Notwendigkeit auf, den Schwarzwert konstant zu halten, nämlich dann, wenn die *Kontrasteinstellung* verändert wird. Kontraständerung bedeutet ja Verstärkungsänderung der Videoröhre, also verschieden große Signalamplituden an der Bildröhre. Dadurch liegen dann die Schwarzschultern trotz Gleichstromkopplung wieder an verschiedenen Stellen der Bildröhren-Kennlinie, d. h. ein größeres Signal als das zur Schwarzwerteinstellung benutzte steuert die Bildröhre zu hell, ein kleineres zu dunkel.

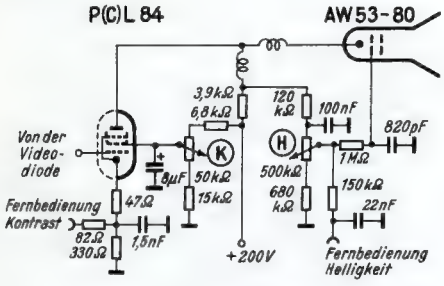


Bild 1. Videoteil des Philips-Spezial-Chassis. Der Spannungsteiler für die Helligkeitsregelung zweigt an der Anode der Videoendröhre ab

Um diese bekannte Erscheinung der gegenseitigen Abhängigkeit von Helligkeit und Kontrast zu kompensieren, wird beim Philips-Spezial-Chassis nach *Bild 1* das Helligkeitspotentiometer vom Anodenpotential der Videoröhre anstelle vom Pluspol der Betriebsspannung her gespeist. Dadurch laufen die Potentiale von Katode und Wehneltzylinder der Bildröhre im gleichen Sinn, wenn der Arbeitspunkt der Videoröhre sich bei Betätigung des Kontrastpotentiometers verschiebt. Gleichsinniges Laufen von Katoden- und Wehneltspannung bedeutet aber, daß der Schwarzwert selbst erhalten bleibt.

Über große Bereiche versagt jedoch diese Konstanthaltung. Man erkennt dies daran, daß beim Herunterregeln kontrastreich eingestellter Bilder auf geringeren Kontrast die Bildröhre doch zu dunkel wird.

Beim Philips-Luxus-Chassis wird deshalb nach *Bild 2* das Helligkeitspotentiometer wieder von der Betriebsspannung gespeist.

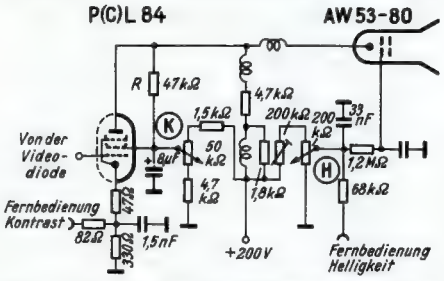


Bild 2. Videoteil des Philips-Luxus-Chassis. Der Schleifer des Kontrastreglers liegt über den Widerstand R an der Anode der Videoröhre

Gleichzeitig liegt aber zwischen Anode der Videoröhre und dem Schleifer des Kontrastpotentiometers ein Ausgleichswiderstand von 47 kΩ. Wird der Schleifer abwärts bewegt (Kontrast kleiner), dann wird der Querstrom des Spannungsteilers 47 kΩ – Kontrastregler – 4,7 kΩ größer und damit auch der Strom durch den 4,7-kΩ-Anodenwiderstand der Videoröhre. Hierdurch sinkt das Potential an der Anode der Videoröhre und an der Katode der Bildröhre, so daß die Grundhelligkeit erhöht wird. Ohne zusätzlichen Aufwand, wie etwa den einer Schwarzpegeldiode, erhält man so eine relativ gute Schwarzwertkonstanz. Lediglich das Kontrastregel-Potentiometer muß infolge des höheren Querstroms stärker als sonst üblich bemessen werden, und zwar für 0,4 W.

Großflächen-Abstimmanzeige im Luxus-Chassis

Die Abstimmanzeige in den Philips-Empfängern Raffael-Luxus und Leonardo-Luxus arbeitet nach folgendem Prinzip:

Hinter dem Videodetektor GD 1 ist ein auf die Bildträgerfrequenz 38,9 MHz abgestimmter Kreis angekoppelt *(Bild 1)*. Diese Koppelart ist günstig, weil dadurch die Zf-Durchlaßkurve viel weniger beeinflußt wird. Die Resonanzspannung wird mit der Diode GD 2 gleichgerichtet, geglättet und ergibt eine positive, dem Spitzenwert des Bildträgers entsprechende Richtspannung. Sie wird dem Steuergitter des linken Triodensystems zugeführt.

Diese Triode erhält über 18 kΩ und 470 Ω eine feste Vorspannung. Die Anode dieser Röhre ist über 270 kΩ galvanisch mit dem Gitter des zweiten Triodensystems verbunden. Das Gitter erhält gleichzeitig über 39 kΩ eine Sinusspannung aus dem Zeilenoszillator. Die positive Halbwelle dieser Sinusspannung wird nach *Bild 2* durch Gitterstrom abgeschnitten. Die negative Halbwelle übersteuert die Röhre infolge der kurzen Kennlinie, dadurch entstehen am Anodenwiderstand positiv gerichtete Rechteckimpulse. Sie werden zum Steuergitter der Bildröhre geführt und tasten dort einen vertikalen Balken in der Bildmitte hell.

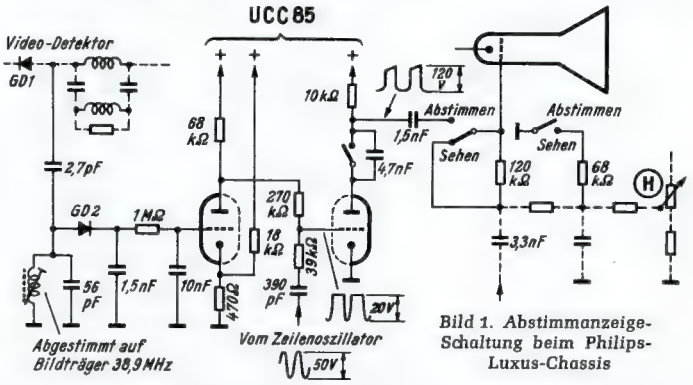


Bild 1. Abstimmanzeige-Schaltung beim Philips-Luxus-Chassis

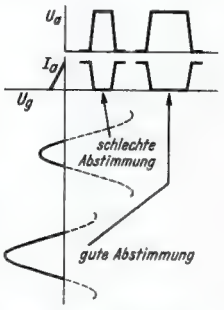


Bild 2. Steuerung der ersten Triode

Gleichzeitig wird durch einen weiteren Kontakt des zur Abstimmanzeige zu drückenden Tastenschalter die Wehneltvorspannung so geändert, daß dieser Mittelbalken auf Normalhelligkeit kommt, und der Rest des Bildes ausgeblendet (dunkel) wird.

Die Breite des Balkens ändert sich bei Betätigung der Feinabstimmung infolge der Potentialänderung am Anodenwiderstand der ersten Triode; auf Trägermitte wird das Potential herabgesetzt, so daß dieser Streifen am breitesten wird.

Um die Anzeigeempfindlichkeit zu erhöhen, wird bei gedrückter Anzeigetaste außerdem die Verstärkung durch einen weiteren Schalterkontakt auf Maximum gebracht.

Die Zeitschrift **Elektronik** des Franzis-Verlages

brachte in *Nr. 5* (Mai-Heft) folgende Beiträge:

Mertens: Prinzip und Anwendung der Analog-Rechenmaschine
Zeilinger: Beitrag zum Aufbau einfacher Analog-Rechengeräte mit elektromechanischen Bauelementen für die Meß- und Regeltechnik
Schwalgin: Eine neue Elektronenstrahlröhre für Impulsoszillografen
Kleinst-Oszillografenröhre für Meß- und Anzeigezwecke
Abstimmanzeige-Röhre für Fernsehempfänger
Schwingungsmessungen an Schaufeln von vielstufigen Verdichtern und Turbinen
Steuerbare Phasenbrückenschaltung
Gruhle: Impulstechnik in der Atomphysik (Teil II)
Preisinger: Die Laufzeitkette als Impulsgenerator
Holbein: Der Differential-Transformator
Schulz-Methke: Erfahrungen mit Fototransistoren
Dimensionierung von Oszillografen-Breitbandverstärkern
Ein automatischer Filterspektrograf mit oszillografischer Aufzeichnung
Kontaktschutzrelais für hochempfindliche Kontakte
Relais kleinster Abmessungen
Universell verwendbares Steuergerät
A-V_{eff}-Multizet-Instrument mit Spannband
Vorschau auf die Deutsche Industrie-Messe

Preis des Heftes 3.30 DM portofrei, ¼jährlicher Abonnementspr. 9 DM. Probenummer auf Wunsch!

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, durch die Post und den Verlag

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2 · KARLSTR. 35

Keine zerstörten Autoantennen mehr!

Das Verbiegen oder Abbrechen von Autoantennen gehört zu den beliebten „Sportarten" gewisser großstädtischer Rowdies – kein Wagen ist vor ihnen sicher, und selbst Versenkantennen sind es nicht, weil deren Knöpfe noch über das Blech der Karosserie herausragen. Das *Bild* macht nun mit einer neuen Versenkantenne bekannt, die von Hirschmann entwickelt und *„Schlüsselantenne"* getauft wurde. Hier ist der Zierknopf am Ende der Teleskoprute derart geformt, daß er vollständig im Isolierteil des Antennenkopfes verschwindet und mit dessen Oberfläche glatt abschließt; er läßt sich nicht mehr mit den Fingern fassen. Um das Teleskop herauszuziehen, muß man den mitgelieferten Schlüssel in den Schlitz des Zierknopfes stecken; damit zieht man die Antenne soweit heraus, bis man sie mit der Hand ergreifen kann.

Die Teleskop-Rute der neuen Schlüsselantenne läßt sich nur mit Hilfe eines besonderen Schlüssels herausziehen

Über einige Entwicklungstendenzen der neuen Fernsehempfänger

In Ergänzung unseres Leitartikels bringen wir hier eine weitere zusammenhängende Betrachtung über die neuen Fernsehempfängermodelle. Eine Tabelle mit vergleichenden Einzelheiten ist zur Veröffentlichung in einem der späteren Hefte vorgesehen, wenn alle Daten und Preise festliegen.

Abstimmanzeige – Werbeargument oder technische Notwendigkeit?

Lange Zeit wurden Fernsehempfänger ohne Abstimmanzeige geliefert. Erst in den letzten Jahren kamen einige Firmen mit Abstimmanzeigevorrichtungen heraus. Sie benutzten sämtlich dazu in irgendeiner Form den Bildschirm selbst.

Siemens wählte die Schirmbildhelligkeit als Indikator. Während des Drückens einer Hilfstaste mußte das Bild auf Helligkeitsminimum eingestellt werden[1]). Schaub-Lorenz wählte die Lichtkeilabstimmung, Bildpilot genannt[2]), [3]). Hierbei erscheint in Bildmitte ein heller Lichtkeil, dessen Höhe und Breite sich bei Betätigung der Feinabstimmung des Tuners ändert. Bei richtiger Abstimmung ist der Keil am kleinsten. Beim Bildkompaß von Blaupunkt[4]) erscheint bei Fehlabstimmung ein senkrechter schwarzer Balken in der Bildschirmmitte.

Die Tendenz, eine Abstimmanzeige einzuführen, lag also in der Luft, und es ist deshalb nicht überraschend, wenn beim neuen Jahrgang weitgehend davon Gebrauch gemacht worden ist. Soll nun mit der Abstimmanzeige dem Handel nur ein Werbeargument in die Hand gegeben werden oder liegt eine technische Notwendigkeit vor? Obgleich natürlich die Werbewirkung mitbestimmend ist, möchten wir doch behaupten, *die Abstimmanzeige ist notwendig*, und sie hätte schon viel früher kommen müssen. Von den über eine Million zählenden Besitzern von Fernsehempfängern in Deutschland ist nur ein kleiner Teil technisch so bewandert, daß er die Feinabstimmung allein nach dem Bildeindruck exakt vornehmen kann. Man muß annehmen, daß viele Empfänger schlecht abgestimmt laufen, so daß die Zuschauer nicht in den Genuß der optimalen Bildgüte kommen.

Daß die Abstimmanzeige erst jetzt von der Industrie in großem Umfang eingebaut wird, mag drei Gründe haben:

1. *Preis.* Auch bei noch so vereinfachter Schaltung ist ein Mehraufwand notwendig, der sich im Preis auswirken muß. Während der Aufbaujahre wollte man dem Kunden aber keinen Mehrpreis zumuten.

2. *Verbesserte Oszillatorkonstanz.* Jeder Indikator zeigt im Prinzip die Abstimmung des Empfängeroszillators an. Wandert dessen Frequenz, so wird der Teilnehmer veranlaßt, dauernd nachzustimmen, selbst wenn die Frequenzdrift optisch noch nicht wahrzunehmen ist. Eine zu kritische Abstimmung würde also zu dauerndem Nachstimmen zwingen, wenn der Oszillator nicht steht. Nun sind aber Dank der Spanngitterröhre PCC 88 und verbesserter Tuner auch die Oszillatoren stabiler geworden, so daß diese Bedenken hinfällig werden. Wenn die Abstimmung nicht wegläuft, darf sie auch exakt angezeigt werden.

3. *Steilere Zf-Durchlaßkurven.* Die höher gezüchteten Zf-Verstärker mit ihren sehr genau festgelegten Zf-Durchlaßkurven erfordern eine genauere Abstimmung des Gesamtempfängers. Aus diesem Grund ist jetzt also ebenfalls eine Abstimmanzeige notwendig.

Großbildanzeige oder magisches Band PM 84?

Großbildanzeigen auf dem Bildschirm, wie beim Bildkompaß von Blaupunkt und beim Bildpilot von Schaub, sind Musterbeispiele der „Impulskocherei". Man muß hierbei Teilstücke der einzelnen Zeilen hell oder dunkel tasten und dazu noch die Breite des ausgetasteten Stückes in Abhängigkeit von einer Regelspannung beeinflussen. Diese Lösungen sind technisch hochinteressant, und die „Impulsköche" sind sicher in den Kreisen ehemaliger Funkmeßtechniker zu suchen. Es ist bewunderungswürdig, welcher große geistige Aufwand bei der Entwicklung und welcher schaltungsmäßige Aufwand in jedem Empfänger für eine relativ kurzfristig zu benutzende Einrichtung aufgewandt wurden, wenn man bedenkt, daß im Hörrundfunkempfänger die Abstimmanzeigeröhre einfach durch die ohnehin vorhandene Regelspannung gesteuert wird.

Man hätte daher erwartet, daß die speziell für den Heizkreis von Fernsehempfängern neu geschaffene Abstimmanzeigeröhre PM 84, ein Paralleltyp zu EM 84, nun in den Empfängern allgemein in Erscheinung treten würde. Dies ist aber keineswegs der Fall, sondern, wie die Berichte auf den folgenden Seiten zeigen, wurden von vielen Firmen sehr raffinierte neue Großbildanzeigen entwickelt. Neben den mit Balkenmustern arbeitenden Verfahren ist der *Bilddirigent* von *Siemens* bemerkenswert, bei dem sogar ein kreisförmiges Muster auf dem Bildschirm erscheint, das mit Hilfe zweier Parabelspannungen in die Zeilen eingetastet wird (vgl. Seite 221).

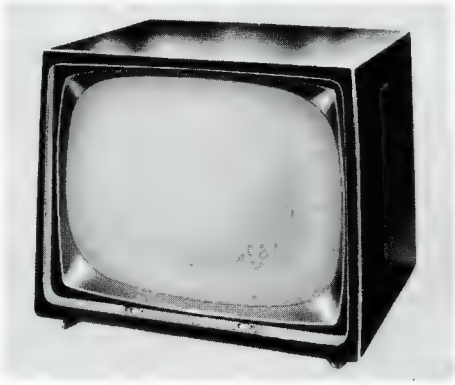
Die PM 84 kann leider im Fernsehempfänger nicht, ähnlich wie eine Anzeigeröhre im Rundfunkempfänger, einfach von der Regelspannung gesteuert werden. Für die Anzeige ist ein zusätzlicher Kreis mit einer Regeldiode notwendig, der auf den Zf-Bildträger von 38,9 MHz abgestimmt ist. Dieser Kreis muß am Ende des Zf-Verstärkers angekoppelt werden. Er liefert günstigstenfalls eine Spannung von etwa 2 V; die PM 84 erfordert aber zum vollständigen Schließen eine Spannung von –15 V. Es ist also notwendig, noch eine Gleichspannungsverstärkerstufe vor die Anzeigeröhre zu setzen, und damit kommt man zu einem Aufwand, der dem einer Großflächenanzeige auf dem Bildschirm entspricht. Aus diesem Grunde dürften sich viele Firmen zugunsten der wesentlich attraktiveren Großbildanzeige entschlossen haben.

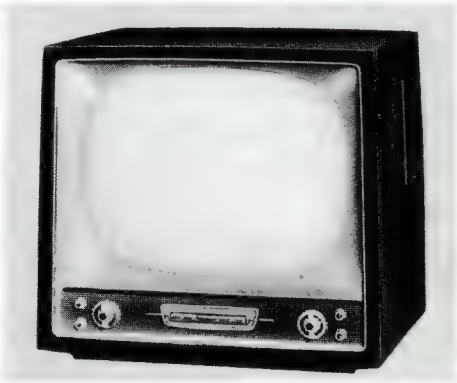
Der Service-Techniker muß sich also in diesem Jahr noch intensiver mit der Impulstechnik beschäftigen, um die verschiedenen Abstimmsysteme zu durchschauen und um sie notfalls reparieren zu können. Er hätte es auf die Dauer leichter und einfacher mit nur *einem System*, nämlich einer Abstimmanzeigeröhre. Deshalb sei der Röhrenindustrie die Anregung gegeben, die Frage einer wirklichen Fernsehempfänger-Abstimmröhre nochmals zu durchdenken. So schön die Typenvereinfachung durch die Paralleltypen EM 84/PM 84 ist, sie führt gerade in diesem Fall doch zu einer Vielfalt von Schaltungen. Wir können uns vorstellen, daß eine spezielle Abstimmröhre, die nur etwa 1 V Schließspannung erfordert, künftig diesen ganzen Komplex erheblich vereinfacht.

Automatische Scharfabstimmung

Eine folgerichtige Weiterentwicklung auf dem Wege zur exakten Abstimmung und dabei eine wirkliche Bedienungsvereinfachung ist die automatische Scharfabstimmung beim Fernsehempfänger. Man rastet nur den Tuner auf die Kanalzahl ein, und ein Abstimmotor oder eine Impedanzröhre ziehen den Oszillatorkreis selbsttätig auf die Sollfrequenz hin. Gut daran sind die Firmen, die bereits vom Rundfunkempfänger- oder Autosuperbau Erfahrungen auf diesem Gebiet besitzen.

So bringt Blaupunkt in seinen Hochleistungsgeräten eine neuartige Abstimmautomatik, den *Abstimm-Roboter*, heraus. Durch Eindrücken der Taste „Automatik" stellt sich das Gerät vollautomatisch und elektronisch gesteuert exakt auf den Fernsehsender ein.





Die Außenansichten der neuen Fernsehempfänger findet der interessierte Leser in den Firmen-Anzeigen des vorliegenden Heftes und in den durchweg hervorragend aufgemachten Prospekten, die die Industrie zur Messe Hannover herausbrachte. Wir können deshalb auf die Wiedergabe dieser Fotos verzichten und unseren Textraum dafür verwenden, schon in diesen ersten Berichten möglichst weitgehend in die bemerkenswerte Technik des neuen Fernsehempfänger-Jahrgangs einzuführen. Zur äußeren Gestaltung bringen wir – für viele andere – lediglich zwei Beispiele, die die beiden auch im Text erwähnten Tendenzen erkennen lassen: links das „knopflose" Gerät, dessen ganze Frontansicht ausschließlich von der Bildfläche eingenommen wird, während die Mehrzahl der Bedienungsgriffe für den Betrachter unsichtbar bleibt; rechts das Gerät mit traditioneller Bedienungsplatte unterhalb der Bildfläche, auf der die Knöpfe und Tasten für alle Einstellungen leicht erreichbar dargeboten werden. Manche Firmen bauen Gerätetypen sowohl nach dem einen als auch nach dem anderen Prinzip.

---

[1]) Fernsehgerät mit bildsteuernder Abstimmanzeige. FUNKSCHAU 1957, Heft 3, Seite 62.

[2]) Lichtkeilabstimmung für Fernsehempfänger. FUNKSCHAU 1957, Heft 17, Seite 468.

[3]) Schaub-Lorenz-Fernsehempfänger „Weltspiegel 853" mit Bildpilot. FUNKSCHAU 1958, Heft 3, Seite 74.

[4]) Der neue Bildkompaß von Blaupunkt. FUNKSCHAU 1958, Heft 2, Seite 38.

Grundig bringt ebenfalls eine Abstimmautomatik heraus, über die auf Seite 214 dieses Heftes Grundsätzliches berichtet wird.

Saba kündigt für sämtliche Fernsehempfänger dieses Jahrganges eine automatische Scharfabstimmung an. Einzelheiten lagen bis Redaktionsschluß noch nicht vor, doch kann man annehmen, daß hierfür die Saba-Motor-Elektronik der bisherigen Rundfunkempfänger wertvolle Erfahrungen sammeln ließ.

Zauberauge und Kontrastauge

Die automatische Anpassung der Bildhelligkeit an die Raumhelligkeit durch das „Zauberauge" von Metz wurde beibehalten. Hierbei steuert bekanntlich ein Selen-Fotoelement auf der Vorderseite des Empfängers die Bildhelligkeit[5]). Blaupunkt bringt als Neuheit das *Kontrastauge* heraus. Es bewirkt eine automatische Regelung des Kontrastes zur Anpassung an die jeweils im Raum herrschende Helligkeit (Tages- oder Lampenlicht). Je heller der Raum, desto stärker wird der Kontrast, je dunkler, desto weniger Kontrast.

Schaltungstechnik des Hauptteiles

In der Schaltungstechnik der eigentlichen empfangswichtigen Stufen, wie Zf-Verstärker, Videoteil, Impuls-, Abtrenn- und Synchronisierstufen, Ablenkstufen, ist manches verbessert und weiterentwickelt worden. Über einige Einzelheiten wird auf den folgenden Seiten berichtet, und weitere Besprechungen werden im Laufe der Zeit folgen.

Hierbei auch ein Wort zur *Gehäuseantenne*. Ihr Wert wird verschieden beurteilt. So läßt z. B. Philips bei den Geräten der neuen Serie die früher übliche Gehäuseantenne vollständig weg und führt nur noch nachträglich anzubringende Einbauantennen. Die Firma Loewe Opta dagegen weist als Vorzug auf den drehbaren Gehäusedipol ihrer Empfängermodelle hin.

Gedruckte Schaltungen und Vertikalchassis

Die Technik gedruckter Schaltungen breitet sich wegen ihrer Vorzüge weiter aus. So melden folgende Firmen Geräte mit besonderer Chassisgestaltung:

AEG (unterteilter Chassisaufbau mit gedruckten Schaltungsgruppen)
Blaupunkt (sämtliche Modelle mit gedruckter Verdrahtung)
Graetz (Modelle mit servicegenehmem Klappchassis)
Grundig (sämtliche Modelle mit gedruckter Schaltung und Klappchassis)
Metz (zwei gedruckte Leiterplatten, stehendes Chassis)
Nora (leicht lösbares Kippchassis)
Nordmende (gedruckte Schaltung)
Siemens (Klappchassis)
Telefunken (unterteilter Chassisaufbau mit gedruckten Schaltungsgruppen)
Tonfunk (Vertikalbauweise)

Gehäuse

Aus der Bildauswahl auf Seite 211 lassen sich zwei ziemlich entgegengesetzte Tendenzen erkennen:

1. Das sehr schlichte Gehäuse, das nur eine Bildumrahmung bietet,

2. Das Gehäuse mit deutlich betonten Einstellorganen auf der Frontseite, eine Eigenart, auf die bereits im Leitartikel des Heftes hingewiesen wurde.

Unzweifelhaft entspricht das schlichte Gehäuse mehr dem neueren Zeitstil, und es ist auch technisch berechtigt, wenn immer wieder auf die Bedienungsvereinfachung durch Automatikschaltungen hingewiesen wird. Andererseits ist wohl aus Verkaufsgründen bei der breiten Masse des Publikums auf einen gewissen Aufwand an Regelknöpfen (vielleicht für den Spielbetrieb) und an Goldverzierungen nicht vorbeizukommen. Aber das sind Äußerlichkeiten; der wirklich technische Kern der Fernsehempfänger ist in diesem Jahr wiederum so durchdacht und ausgereift, daß dem Kunden, um das schon etwas abgenutzte Schlagwort zu gebrauchen, wirklich zukunftssichere Geräte geboten werden.

Limann

[5]) Eine automatische Helligkeits- und Kontrastregelung. FUNKSCHAU 1958, Heft 3, Seite 60.

Die Planung gedruckter Schaltungen

Die Vorbereitung gedruckter Schaltungen erfordert eine Reihe von Überlegungen, die die Veränderungen gegenüber den bisher gebräuchlichen Verdrahtungen berücksichtigen und zugleich auch auf die Vorteile eingehen, die die neue Technik bietet. Da Änderungen der Schaltungen bei laufenden Serien nicht mehr möglich sind, muß das Schaltmuster mit der größten Sorgfalt ausgeführt und in einer Maßzeichnung niedergelegt werden, die nicht nur alle Einzelteile, Anschlüsse und mitgedruckten Schalterteile enthält, sondern auch die Leitungszüge in ihren Breiten und Abständen. Diese Maßzeichnung sollte in vergrößertem Maßstab, möglichst 4:1, auf einer Zeichenfolie ausgeführt sein, die von der Luftfeuchtigkeit nicht beeinflußt wird, zum Beispiel Astralon-Folie oder Zeichenpapier mit Aluminium-Folien-Einlage. Eine Maßlinie sollte die Fixierung einer bestimmten Länge enthalten, die bei der folgenden Verkleinerung eine Maßeinstellung erleichtert.

Zum Vorentwurf gehören auch Angaben über das Material der späteren Schaltplatte und deren Stärke. Normal lieferbare Grundlagen bestehen aus deutschem Hartpapier (Superpertinax) oder Hartgewebe in den Stärken 0,5, 1, 1,5 und 2 mm oder amerikanischem Hartpapier XXXP in den Stärken 1,2, 1,6 und 2 mm. Die ein- oder beiderseitige Kupferauflage ist 0,035 oder 0,070 mm dick.

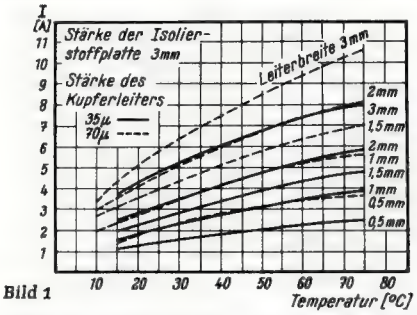


Bild 1

Melaminharz-Hartpapier, Glashartgewebe mit Melamin-, Epoxyd- und Silicon-Hartbindung u. a. sind in Vorbereitung.

Die notwendigen Maßangaben und deren Toleranzen betreffen Leiterbreiten, Leiterabstände, Lochdurchmesser und Lochabstände. Bei den Leiterabständen ist deren Abhängigkeit von der Spannungsbelastung wichtig, wobei für 125 V etwa 0,8...1,0 mm zu rechnen sind. Die Leiterbreiten selbst sind abhängig von der Stärke der Kupferfolie und der Strombelastung (*Bild 1*).

Doppelseitig gedruckte Schaltungen werden nur in Ausnahmefällen notwendig. Dennoch besteht in der Verwendung einseitig gedruckter Schaltungen keine wesentliche Einschränkung der Leitungsführung. Leitungskreuzungen kommen bei gut durchdachten Entwürfen nicht so oft vor wie man glauben möchte. Zudem lassen sich Bauelemente wie Widerstände, Kondensatoren usw. leicht als Kreuzungselemente benützen. Eine neu entwickelte Kreuzungsliste läßt auch in schwierigen Fällen eine Überkreuzung zu.

Die gedruckte Schaltung bietet eine willkommene Gelegenheit, Bauelemente durch die Schaltung selbst zu ersetzen. So können Widerstände mit gedruckt werden. Parallel laufende Leitungen oder Folienfelder auf beiden Seiten der Trägerplatte stellen Kapazitäten dar, deren Berechnung recht einfach ist. Steckanschlüsse, Schalterteile und Bezeichnungen können durch Folienmaterial gebildet werden. Genauso können aber auch Induktivitäten gedruckt werden, wobei deren Güte bei Hartpapier geringer ist als bei Silicon- oder Melaminharz-Grundlagen. Die erzielbaren Gütefaktoren liegen bei solchen gedruckten Spulen zwischen 50 und 200. Sie hängen außer vom Grundmaterial noch vom Leiterquerschnitt und von Umgebungseinflüssen (dämpfende Abschirmbecher, Streukapazitäten) ab. Zur Errechnung der Induktivitäten kann das Leiter-Diagramm (*Bild 2*) verwendet werden. Teilung t bedeutet die Summe einer Leiterbreite und eines Leiterabstandes. Im eingezeichneten Beispiel ist Teilung t = 3 mm, das Verhältnis des mittleren Radius R zur Wicklungsbreite $C = \frac{R}{C} = 2$.

Die beiden Punkte werden verbunden und die Verbindungslinie bis zur Spiegelungsebene verlängert. Vom Schnittpunkt mit dieser Ebene wird eine zweite Linie bis zum verlangten Induktivitätswert (im Beispiel 0,3 µH, ausgezogene Linie) gezogen. Diese schneidet die Leiter für die Windungszahl n bei dem erforderlichen Wert. Für eine andersartige Berechnung können folgende Formeln verwendet werden:

$$R = \frac{a+b}{4} \qquad C = \frac{a-b}{2} \qquad C \sim t \cdot n$$

worin a = Außendurchmesser, b = Innendurchmesser, R = mittlerer Radius, C = Wicklungsbreite, t = Teilung und n = Windungszahl bedeuten.

Wo gedruckte Schaltungen Löcher und Schlitze aufweisen, sind für einseitig mit Kupferfolie belegtes Hartpapier von 1,5 mm Stärke die kleinsten Lochdurchmesser 1,0 mm und die geringste Schlitzbreite 0,5 mm.

Gedruckte Schaltungen können zur Vergütung noch mit Hartsilber, Zinn, Nickel oder Rhodium galvanisch überzogen werden. Nicht zu überziehende Teile werden vorher abgedeckt. In ähnlicher Weise kann ein gezieltes Tauchlötverfahren angewendet werden, bei dem nur bestimmte Lötpunkte mit dem Lot überzogen werden (Abdeckung mit Papiermasken). Da die Schaltplatte nur Löttemperaturen bis 220° C für 10 Sekunden verträgt, ist ein niedrig schmelzendes Speziallot notwendig. Besondere Sorgfalt ist der Reinigung der Platte von Ätz- und Flußmitteln zuzuwenden, damit spätere Schäden vermieden werden. Der Schutzlack, der die ganze Schaltung nach der Fertigstellung überzieht, kann lötbar oder nicht lötbar ausgewählt werden.

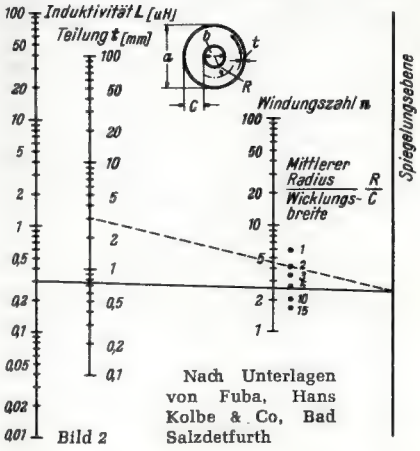


Bild 2

Nach Unterlagen von Fuba, Hans Kolbe & Co, Bad Salzdetfurth

Aus der Laborarbeit

Der Start der neuen Fernsehempfänger läßt erkennen, daß dabei technisch bereits alle Karten auf den Tisch gelegt wurden und daß in der nachfolgenden Neuheitenperiode kaum noch weitere Überraschungen zu erwarten sind. Diese Stetigkeit wird sicher auch durch die Technik der gedruckten Schaltungen gefördert, denn gerade hierbei werden die Fertigungsabteilungen nur wenig geneigt sein, nachträglich noch grundlegende Neuerungen einzuführen. Deshalb haben die nachfolgenden Aufsätze, die von maßgebenden Mitarbeitern der Fernsehentwicklung in den Industriefirmen freundlicherweise zur Verfügung gestellt wurden, grundlegende Bedeutung für die gesamte Technik des neuen Empfänger-Jahrgangs. Diese Veröffentlichungen über neue Schaltungsdetails sind daher auch von bleibendem Wert für den Techniker in der Service-Werkstatt, und es empfiehlt sich, die Ausführungen sorgfältig durchzuarbeiten, um später die Geräte des neuen Jahrganges richtig betreuen zu können.

Gitterbasis-Eingang, Sperrfilter und Frequenzweichen im Fernseh-Tuner

Von Heinrich Bender
Fernsehlabor der Graetz KG

Die neue Serie von Fernsehempfängern der Firma Graetz läßt sich auf drei Grundtypen zurückführen. Die Geräte des ersten Typs sind 15-Röhren-Hochleistungsempfänger, die des zweiten Typs mit 22 Röhren bestückte Luxusempfänger, während als dritter Typ die Fernseh-Rundfunk-Kombinationen zu nennen sind.

Die Geräte des zweiten und dritten Typs sind mit einem Kanalschalter ausgerüstet, der als eine Weiterentwicklung des seit Jahren bewährten Graetz-Kaskodetuners anzusehen ist. Für die Geräte des ersten Typs wurde nun ein neuer *Kanalschalter* entwickelt, der trotz geringeren Aufwandes gute Empfangseigenschaften aufweist.

Gitterbasis-Eingangsstufe mit EC 92

Wie aus der Schaltung *Bild 1* ersichtlich, ist die Hf-Vorstufe des Kanalschalters mit der Röhre EC 92 bestückt, die in Gitterbasisschaltung arbeitet. Hierbei sei daran erinnert, daß bereits die in den Jahren 1952/53 gebauten Graetz-Fernsehempfänger F 6/1 und F 6/4 mit einer Gitterbasis-Eingangsstufe ausgerüstet waren, die gegenüber dem damals noch weit verbreiteten Pentoden-Eingang einen merklichen Fortschritt darstellte. Mit dem Erscheinen der Röhre PCC 84 trat die Gitterbasisschaltung vorübergehend in den Hintergrund. Durch geschickte Anwendung neuester Erkenntnisse ist es jedoch gelungen, die Schaltung in eine Form zu bringen, in der sie einer Kaskodenstufe praktisch nicht nachsteht.

Ein wesentlicher Bestandteil der Schaltung Bild 1 ist der Doppelbifilar-Eingangsübertrager Ü, über den die Antennenspannung an die Katode der Vorröhre gelangt. Durch geeignete Bemessung dieses Übertragers läßt sich erreichen, daß er nicht nur als Symmetrierglied wirkt, sondern daß auch die Blindkomponente des Röhreneingangswiderstandes bis zu einem gewissen Grade kompensiert wird. Darüber hinaus kann die Anpassung so gewählt werden, daß sie bei ungeregeltem Tuner in der Nähe der Rauschanpassung liegt und sich beim Einsetzen der Regelung in Richtung auf Leistungsanpassung verschiebt. Auf diese Weise ergeben sich bei schwachen Signalen Rauschzahlen, die mit denen von Kaskodenschaltungen mit der PCC 84 vergleichbar sind, während andererseits das Stehwellenverhältnis in tragbaren Grenzen bleibt.

Die verzögerte Regelspannung wird dem kapazitiv geerdeten Gitter der EC 92 über einen Vorwiderstand zugeführt. Die Verzögerung erfolgt durch die als Diode wirkende Gitter-Katodenstrecke dieser Röhre.

Loser gekoppelter Oszillatorkreis

Von der Anode der Vorröhre ab sind die Schaltungen der beiden neuen, von Graetz gefertigten Tunermodelle im wesentlichen gleich. Als Besonderheit gegenüber dem vorjährigen Kanalschalter ist die geänderte Oszillatorschaltung zu erwähnen. Die bisherigen Schaltungen waren so ausgelegt, daß die Oszillatorröhre relativ fest an den Oszillatorkreis angekoppelt war. Infolgedessen konnten Änderungen der Röhrenwerte zu merklichen Frequenzänderungen des Oszillators führen. Als Röhrenänderungen in diesem Sinne sind sowohl kurzzeitige Kapazitätsschwankungen (Mikrofonie) als auch solche Schwankungen anzusehen, die sich über lange Zeiträume erstrecken (Alterung).

In der neuen Schaltung sind die durch Röhrenänderungen bedingten Frequenzverwerfungen des Oszillators wesentlich geringer, da der Oszillatorkreis nur lose an die

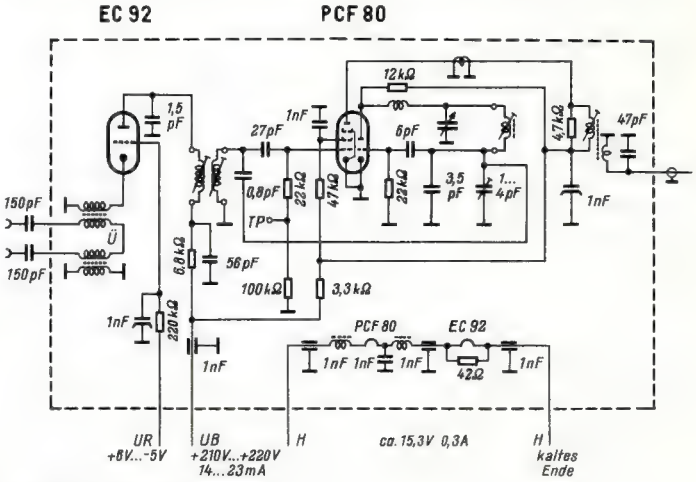
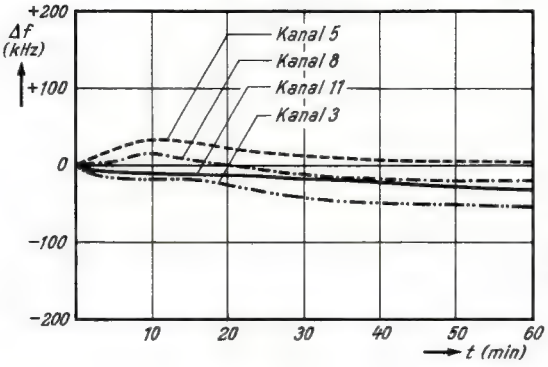


Bild 1. Trommel-Tuner mit Gitterbasis-Vorstufe bei den neuen 15-Röhren-Empfängern von Graetz



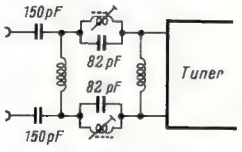


Bild 3. Zf-Sperrfilter

Links: Bild 2. Frequenzabweichungen des Oszillators. Erste Messung 2 min nach dem Einschalten des Gerätes

Aus der Laborarbeit

Seite

Gitterbasis-Eingang, Sperrfilter und Frequenzweichen im Fernseh-Tuner 213
Von *Heinrich Bender,* Graetz KG

Automatische Feinabstimmung macht die Abstimmanzeige überflüssig 214
Von *Heinrich Brauns,* Grundig-Radio-Werke

Neue Viernormen-Fernsehempfänger . . . 215
Von Dipl.-Ing. *Friedrich Wolff,* Schaub-Apparatebau

Neue Zeilen-Automatik 216
Von Dipl.-Ing. *Heinz Richter,* Loewe-Opta AG

Fernbedienung der Lautstärke bei Fernsehgeräten 217
Von Dipl.-Ing. *W. Späth,* Saba

PM 84 – ein Abstimmanzeiger für Fernsehgeräte 219
Von Ing. *Wolfgang Junghans,* Valvo GmbH

Die PM 84 in den neuen Metz-Modellen 219

Abstimmanzeiger mit magischem Band . . 220
Von Dipl.-Ing. *Ernst Zetzmann,* Nordmende GmbH

Der Bild-Dirigent, eine neuartige Abstimmanzeige 221
Von Dipl.-Ing. *Wolfgang Schröder,* Siemens Electrogeräte

Die Abstimmanzeige „Visiotest" 222
Von *Klaus Hecker,* Telefunken GmbH

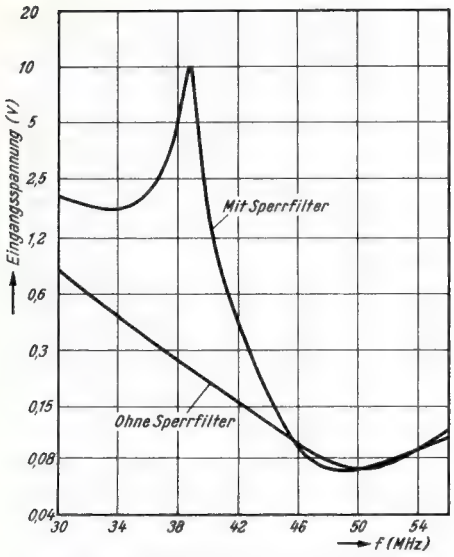


Bild 4. Vorkreisselektion im Kanal 2 mit und ohne Sperrfilter

Röhre angekoppelt ist. Das Gitter der Oszillatorröhre liegt nämlich jetzt nicht über einen verhältnismäßig großen Kondensator unmittelbar an einem Ende der Oszillatorspule, sondern am Abgriff eines kapazitiven Spannungsteilers, der durch den Koppelkondensator von 6 pF und die Gitter-Katodenkapazität gebildet wird. Für den Service bedeutet diese Schaltung insofern eine Erleichterung, als der Oszillator bei Röhrenwechsel

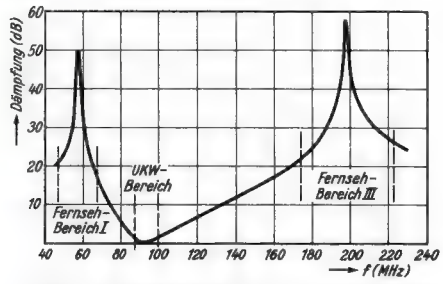


Bild 6. Dämpfungskurve der Frequenzweiche

in den meisten Fällen nicht mehr nachgestimmt zu werden braucht. Der Koppelkondensator dient außerdem mit zur Stabilisierung der Oszillatorfrequenz bei Erwärmung des Gerätes. *Bild 2* zeigt die an einem Gerät auf vier Kanälen gemessenen Frequenzabweichungen des Oszillators im Verlauf einer Stunde nach dem Einschalten.

Zf-Sperrfilter im Antenneneingang

Die Eingangsstufe des Kaskodentuners entspricht im wesentlichen der des vorjährigen Modells. Dagegen wurde sowohl das Zf-Sperrfilter als auch die Frequenzweiche der kombinierten Geräte neu gestaltet.

Das Zf-Sperrfilter im Antenneneingang des Kanalschalters verhindert, daß äußere Störer, die im Zwischenfrequenzbereich des Fernsehgerätes liegen, den Empfang beeinträchtigen.

Noch vor wenigen Jahren hat man derartigen Störungen kaum große Bedeutung beigemessen. Inzwischen ist jedoch, besonders seit der stärkeren Belegung des Fernsehbereiches I, eine größere Anzahl von Fällen bekannt geworden, in denen Empfänger ohne zusätzliche Zf-Unterdrückung gestört wurden. Es handelt sich bei den Störern im allgemeinen um kommerzielle Sender, die im Bereich um 38 MHz arbeiten. Ist der Empfänger beispielsweise auf Kanal 2 eingestellt, so reicht bei dem relativ geringen Frequenzabstand von Nutz- und Störsignal die Trennschärfe des Kanalschalters allein nicht aus, um zu verhindern, daß die Störspannungen bis zum Mischgitter gelangen. Vom Mischgitter an werden sie dann in der gleichen Weise wie das auf die Zwischenfrequenz umgesetzte Bildsignal verstärkt. Das Sperrfilter verhindert nun, daß derartige Störspannungen überhaupt bis zum Kanalschaltereingang gelangen können, da es für die Störfrequenzen einen hohen Widerstand darstellt. Schaltungsmäßig handelt es sich bei dem Filter um einen Hochpaß mit zusätzlicher Nullstelle. Die Schaltung geht aus *Bild 3* hervor; *Bild 4* zeigt die Durchlaßkurve des Vorkreises von Kanal 2 mit und ohne Filter. Die Anpassung des Kanalschalter-Eingangswiderstandes im Bereich der Kanäle 2 bis 4 ändert sich durch das Filter nicht nennenswert.

Die Fernsehantenne wird für UKW-Empfang benutzt

Bei den kombinierten Graetz-Fernsehempfängern ist vorgesehen, die Fernsehantenne auch auf den anderen Wellenbereichen zu benutzen, ohne daß sie beim Bereichswechsel umgesteckt werden muß. Zu diesem Zweck

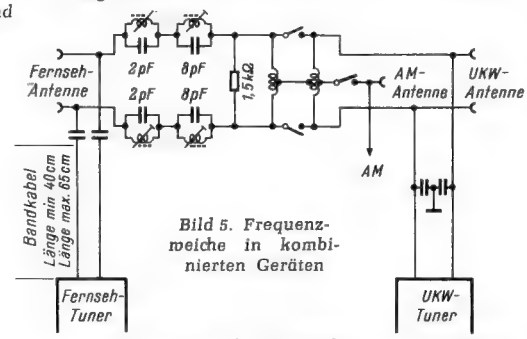


Bild 5. Frequenzweiche in kombinierten Geräten

wurde zwischen die Fernsehantennenbuchsen und die übrigen Antennenanschlüsse die in *Bild 5* dargestellte *Frequenzweiche* eingefügt, die mehrere Funktionen zu erfüllen hat. An erster Stelle steht die Forderung, daß die Anpassung des Kanalschalters nicht durch den über die Frequenzweiche parallel zum Fernsehantenneneingang liegenden UKW-Eingang verschlechtert werden darf. Dies wird durch vier Sperrkreise erreicht, von denen zwei auf 57,5 MHz und zwei auf 197 MHz abgestimmt sind. Die Bandbreite dieser Kreise ist so groß, daß auch an den Bereichsenden die Sperrwirkung ausreicht. Für die UKW-Frequenzen entsteht durch die Hintereinanderschaltung von je zwei dieser Sperrkreise eine Serienresonanz, so daß die UKW-Spannung praktisch ungeschwächt an den Eingang des UKW-Teils gelangt. Der Weg zum Fernsehtuner ist für die UKW-Frequenzen dadurch verriegelt, daß das Bandkabel zwischen Fernsehantennenbuchsen und Kanalschalter im UKW-Bereich als kurzgeschlossene $\lambda/4$-Leitung wirkt und somit die Funktion eines Sperrkreises erfüllt. In *Bild 6* ist die Dämpfungskurve der Frequenzweiche im Bereich von 45 MHz bis 230 MHz wiedergegeben.

Natürlich kann die Frequenzweiche nicht den bei UKW-Empfang im allgemeinen relativ schlechten Wirkungsgrad der Fernsehantenne verbessern. Andererseits hat es sich jedoch gezeigt, daß in vielen Fällen mit einer frei aufgestellten Fernsehantenne ein besserer UKW-Empfang möglich ist als mit einer UKW-Einbauantenne. Soll eine spezielle UKW-Antenne an das kombinierte Fernsehgerät angeschlossen werden, so trennt man mit Hilfe einer einfachen Umschaltvorrichtung die Frequenzweiche von den UKW-Antennenbuchsen ab.

Zum Empfang auf den Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereichen läßt sich sowohl die UKW- als auch die Fernsehantenne verwenden, da beide Antenneneingänge über UKW-Drosseln mit dem AM-Antenneneingang verbunden werden können.

Automatische Feinabstimmung macht die Abstimmanzeige überflüssig

Von Heinrich Brauns

Technische Direktion der Grundig Radio-Werke

Nur noch den gewünschten Fernsehkanal wählen – alles übrige tut die automatische Feinabstimmung ... Wenn man sich vor Augen hält, welch großen Einfluß bei einem Fernsehempfänger die exakte Abstimmung für die Qualität von Bild und Ton hat, so wird man sofort die überragende Bedeutung dieser neuen Technik erfassen.

Automatische Feinabstimmung ist eines der wesentlichsten Merkmale der Grundig-Fernsehempfänger, die zur Messe erstmalig der Öffentlichkeit vorgestellt werden. Nicht nur bei der Bedienung des Gerätes, sondern immer, auch bei Netzspannungschwankungen nach Veränderungen des Oszillators, Temperatureinflüssen usw. sind sowohl Bild als Ton automatisch exakt richtig eingestellt.

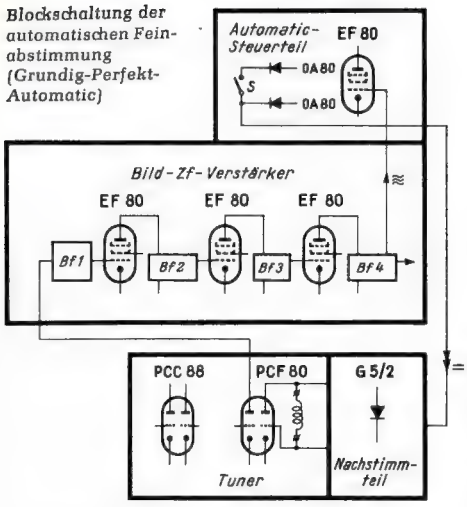
Bekanntlich gibt es bereits seit einiger Zeit optische Abstimmhilfen in Fernsehgeräten, entsprechend denen der Rundfunkgeräte. Neben „Magischen Augen" wird häufig die Bildröhre selbst als Anzeigeorgan benutzt. Stets ist bei diesen Hilfsmitteln aber ein besonderer Bedienungsvorgang erforderlich: Die Abstimmung von Hand bei gleichzeitiger Beobachtung der Abstimmanzeige. Ein Nachstimmen bei betriebsbedingter Veränderung der Oszillatorfrequenz erfolgt nicht.

Bedingt durch diese Nachteile hat man bekanntlich bei großen Rundfunkgeräten mit Stationstasten (z. B. Autosuper) eine automatische Feinabstimmung eingeführt, die nicht nur eine einmalige exakte Abstimmung vornimmt, sondern diese auch bei längster Betriebszeit automatisch hält. Das letztere ist insbesondere für Fernsehempfänger, bei denen der Tuner-Oszillator bekanntlich auf sehr hohen Frequenzen schwingt, von allergrößter Bedeutung. Über die Zwischenlösungen von Abstimmhilfen hinweg führt deshalb auch bei Fernsehgeräten die Entwicklung zielgerecht zur *Feinabstimmungs-Automatik*.

Es wird nicht mehr lange dauern, bis auch in Deutschland mehrere Fernsehprogramme zur Auswahl stehen. Müßte man dann noch mit Abstimmhilfen arbeiten, so würden diese einen schnellen Programmwechsel bedeutend erschweren. Erst die Feinabstimmungs-Automatik erlaubt es, von einem Sender zum anderen zu schalten, ohne einen Blick auf eine Abstimmanzeige werfen zu müssen, und ohne Tasten und Knöpfe zusätzlich zum Kanalwähler zu bedienen.

Vergleicht man die Schaltungen von Abstimmhilfen (Magisches Auge usw.) im Rundfunkempfänger mit denen von Fernsehgeräten, so fällt sofort der große Aufwand bei letzteren auf. Meist sind zwei Röhrensysteme zusätzlich erforderlich. Hinzu kommen oft noch Abstimmkreise und Dioden. Bei Grundig wurde schon frühzeitig überlegt, ob sich bei dem für derartige Hilfsschaltungen getriebenen Aufwand nicht gleich eine automatische Feinabstimmungsschaltung erreichen

Blockschaltung der automatischen Feinabstimmung (Grundig-Perfekt-Automatic)



ließe. Was hat es trotz Abstimmhilfen für einen Sinn, wenn doch noch immer der Feinabstimmknopf bedient werden muß? Daher wurde in den Grundig-Fernseh-Laboratorien eine gut funktionierende Automatik-Schaltung entwickelt, die zum vollen Erfolg führte und jetzt bei zahlreichen Grundig-Fernsehgeräten angewandt wird.

Diese denkende Automatik macht jede Abstimmanzeige und die Hand-Feinabstimmung überflüssig.

Wie arbeitet die Feinabstimmungs-Automatik?

Dem Tuner-Oszillator liegt ein veränderbarer Blindwiderstand parallel, bestehend aus einer Zusammenschaltung von einer Germaniumdiode und mehreren Kondensatoren (Nachstimmteil). Wird ein durch die Germaniumdiode fließender Gleichstrom verändert, so ändert sich die kapazitive Reaktanz der Schaltung. Der Steuergleichstrom wird in einem separaten Steuerteil erzeugt, bestehend aus einer Verstärkerröhre EF 80, einem Diskriminatorfilter und zwei Germaniumdioden OA 80. Der sich ergebende Gleichstrom ist den Frequenzänderungen der steuernden Hf-Spannung proportional. Um die einmalig erforderliche richtige Einstellung vornehmen zu können, läßt sich die Steuer-Gleichspannung am Diskriminator mit dem Schalter S kurzschließen.

Die Feinabstimmungs-Automatik beseitigt alle Verstimmungen des Oszillators innerhalb der Grenzen 1 MHz in Richtung Nachbarkanal und 1,5 MHz in Richtung eigener Tonträger. Dieser Bereich (2,5 MHz) stimmt mit dem Regelbereich der Hand-Feinabstimmung praktisch überein. Der Bildträger wird stets automatisch auf die richtige Zf von 38,9 MHz (± 40 kHz) abgestimmt.

Im Werk wird für jeden Kanal der richtige Arbeitsbereich der Automatik mit den Oszillator-Spulenkernen genau eingestellt. Eine Kontrolle ist leicht durchzuführen: Die Automatik muß aus jeder Stellung des Hand-Feinabstimmknopfes, auch aus den beiden Endanschlagpunkten, das Bild stets auf den richtigen Abstimmpunkt, also auf beste Schärfe ziehen. Durch Betätigen des Automatik-Ausschalters läßt sich dieses sehr schön demonstrieren.

Um ein optimales Arbeiten der Automatik sicherzustellen, schaltet man bei der erstmaligen Aufstellung des Fernsehgerätes die Automatik aus und stellt anschließend die Hand-Feinabstimmung ungefähr auf beste Bildschärfe ein. Nach dem Wiedereinschalten der Automatik ist die Gewähr gegeben, daß das Fernsehgerät auch bei längster Betriebsdauer, bei Netzschwankungen und Temperaturänderungen stets automatisch auf beste Bildschärfe abgestimmt ist.

Neue Viernormen-Fernsehempfänger

Von Dipl.-Ing. Friedrich Wolff

Fernseh-Labor der Schaub-Apparatebau, Abt. der C. Lorenz AG

In den Ländern Frankreich, Luxemburg und Belgien arbeiten die Fernsehsender nach anderen Normen als die Sender in Deutschland, Holland, der Schweiz und den meisten europäischen Ländern. Demzufolge besteht in den Grenzgebieten der genannten Länder eine große Nachfrage nach Fernsehempfängern, die es gestatten, Sender der verschiedenen Normen wahlweise zu empfangen. Die neuen Schaub-Lorenz-Empfänger-Typen 753 N 4 gestatten den Empfang von Sendern folgender Normen und zwar:

in Stellung des Normenschalters: E
CCIR-Norm (europäische Norm)

in Stellung des Normenschalters: BV
belgische 625-Zeilen-Norm

in Stellung des Normenschalters: BF
belgische 819-Zeilen- und Luxemburger Norm

in Stellung des Normenschalters: F
französische Norm

Die Hauptmerkmale der einzelnen Normen sind in der *Tabelle* zusammengestellt.

Da in der französischen Norm eine größere Bandbreite verwendet wird, weichen die Frequenzen der französischen Sender von denen der anderen Normen ab. Für diese Sender werden deshalb im Tuner besondere Kanaleinsätze benötigt. Aus diesem Grunde werden die Geräte zum Empfang von Sendern der europäischen und belgischen Normen in den Kanälen 2 bis 10 (der Kanal 11 wird in den für Viernormengeräte interessanten Gebieten nicht empfangen) und für drei Sender der französischen Norm eingerichtet. Die Kanaleinsätze für die französischen Sender sind je nach Empfangsgebiet verschieden und können auch auf Wunsch gegen Einsätze anderer Kanäle ausgetauscht werden.

Der Aufbau der Schaltung wird durch das *Blockschaltbild* (*Bild 1*) veranschaulicht. Auf Grund der mit älteren Viernormen-Empfängertypen gemachten Erfahrungen weisen die neuen Viernormen-Empfänger „Weltspiegel 753 N 4" und „Illustraphon 753 N 4" einige von den älteren Empfängern abweichende besondere Merkmale auf, die im folgenden beschrieben werden.

Ton-Zf

In der Norm „E" wird das Intercarrierverfahren wegen seiner Unempfindlichkeit gegen

Norm	E	BV	BF	F
Bildmodulation	negativ	positiv	positiv	positiv
Tonmodulation	FM	AM	AM	AM
Bild-Ton-Abstand	+ 5,5 MHz	+ 5,5 MHz	+ 5,5 MHz	± 11,5 MHz
Zeilenzahl	625	625	819	819

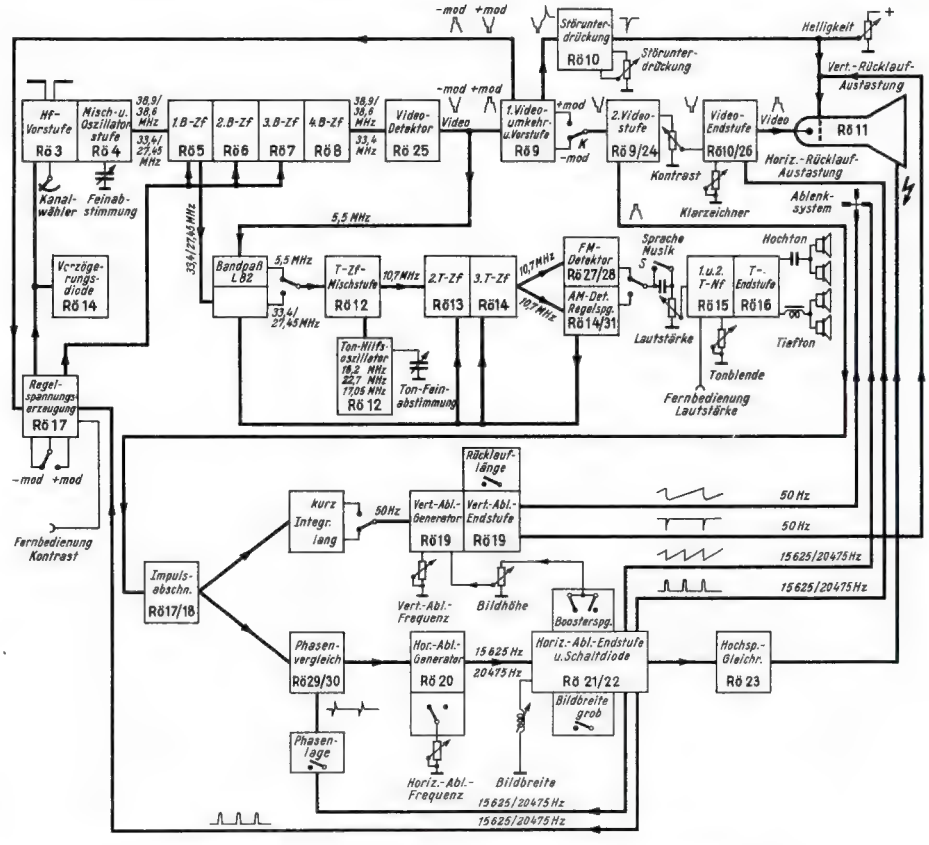


Bild 1. Blockschaltbild des Viernormen-Fernsehempfängers Weltspiegel 753 N 4 und Illustraphon 753 N 4

Frequenzmodulation der Oszillatorröhre (Rö 4) angewandt, in den anderen Normen das Paralleltonverfahren. Die in den einzelnen Normen verschiedenen Ton-Zf-Träger werden durch einen umschaltbaren Tonhilfsoszillator (Rö 12) auf eine für alle Normen gleiche 2. Ton-Zf von 10,7 MHz umgewandelt. Neu ist die in den Normen mit AM-Ton zur Anwendung kommende Tonfeinabstimmung. Es tritt nun nicht mehr wie früher der Fall ein, daß bei Fernempfang beste Bild- und beste Ton-Abstimmung nicht mehr zusammenfallen, sondern man kann mit der Tunerfeinabstimmung das beste Bild und mit der Tonfeinabstimmung den Ton abstimmen. Es ergibt sich dadurch auch die Möglichkeit, gewissen örtlichen Störungen auszuweichen, was mit reinen Paralleltonempfängern nicht immer möglich ist. Der Variationsbereich der Tonfeinabstimmung ist so dimensioniert, daß der dazugehörende Bild-Zf-Träger einen Bereich von etwas unter der Mitte der Nyquistflanke bis in den geraden Teil der Zf-Durchlaßkurve durchwandern kann. Selbstverständlich ist die Tonfeinabstimmung in Norm „E" beim Intercarrierverfahren unwirksam.

Bild-Zf

Wegen des in der französischen Norm gegenüber den anderen Normen größeren Bild-Ton-Abstandes muß der Tonauskoppelkreis in der Zf für den französischen Ton umgeschaltet werden. Außerdem werden in der Norm „F" die zweite Eigentonfalle und die Nachbarbildfalle nach tieferen Frequenzen hin verstimmt, wodurch der Durchlaßbereich der Zf in dieser Norm gegenüber den anderen Normen erweitert wird, was zu einer wesentlichen Erhöhung der Auflösung des Bildes in der Norm „F" gegenüber der Norm „BF" beiträgt.

Regelung

Neu ist ferner der umschaltbare Regelspannungsverstärker Rö 17, der in der Norm „E" in der als „getastete Regelspannungserzeugung" bekannten Schaltung mit allen ihren Vorteilen bezüglich Störunempfindlichkeit arbeitet. Da in den anderen Normen die Synchronzeichen einer Hf-Träger-Amplitude von max. 3 % des Spitzenwertes entsprechen, können diese hier nicht zur Regelspannungserzeugung herangezogen werden. Durch Zuschalten eines Kondensators am Gitter der Regelspannungsverstärkerstufe wird der Mittelwert des die Gleichstromkomponente enthaltenden Videosignals gebildet und zur Regelspannungserzeugung herangezogen. Für beide Bildmodulationsarten steht je ein gesonderter Regler zur Einstellung der Regelspannung zur Verfügung.

Videoteil

An der ersten Videostufe wird das Videosignal je nach Bildmodulationsart von der Katode (– Bildmodulation) oder Anode (+ Bildmodulation) über den Schalter K abgenommen und somit in jeder Norm in gleicher Polarität der nächsten Videostufe und von dort dem Synchronisierteil zugeführt. Durch die Anordnung des Kontrastreglers hinter der 2. Videostufe kann der Kontrast beliebig geregelt werden, ohne daß die Regelspannungserzeugung oder der Synchronisierteil von dieser Regelung beeinflußt werden. Vor dem Gitter der Videoendstufe liegt eine Germaniumdiode, deren Verhältnis Durchlaß- zu Sperrwiderstand so gewählt wurde, daß ein Konstanthalten des Pegels „schwarz" in einem genügend großen Bereich der Kontrastvariation gewährleistet ist.

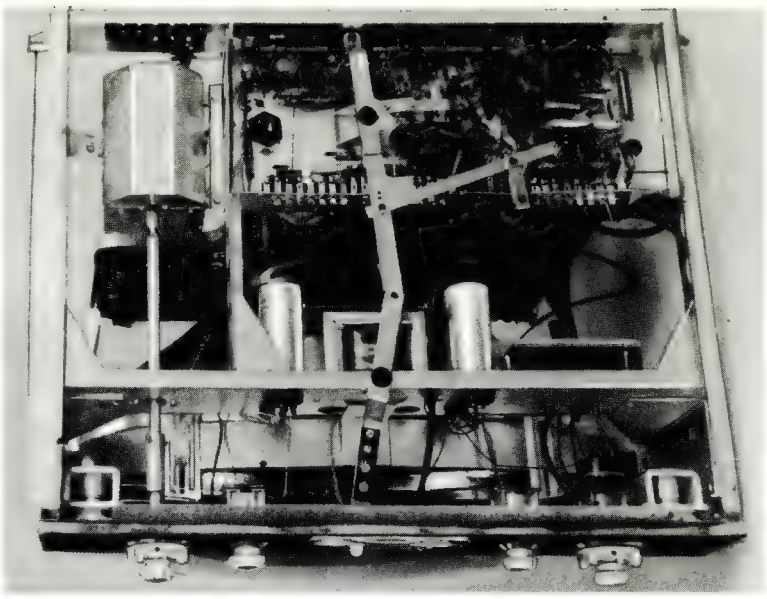


Bild 2. Chassis-Unteransicht des Viernormen-Fernsehempfängers Weltspiegel 753 N 4

Klarzeichner

Eine variable frequenzabhängige Gegenkopplung in der Katode der Videoendstufe bewirkt eine Veränderung des Videofrequenzganges, wodurch bei schlechter Übertragung die Konturen der Bilder klarer hervorgehoben werden können.

Störunterdrückung

Beim Empfang von Sendern mit positiver Bildmodulation gehen Zündfunken- und Motorstörungen in Richtung „weißer als weiß" und erzeugen große weiße Kleckse auf dem Bildschirm. Eine besondere Störunterdrükkungsstufe (Rö 10) mit veränderlichem Arbeitspunkt kann so eingestellt werden, daß sie nur durch die Störspitzen geöffnet wird. Diese vom Signal abgetrennten Störspitzen werden verstärkt und dem Wehneltzylinder der Bildröhre in der Polarität zugeführt, daß die Röhre im Moment der Störung dunkelgesteuert wird. Diese dunkelgesteuerten Störungen sind für das Auge weniger störend als weiße. – Außerdem wurde für den demodulierten AM-Ton auch eine Störunterdrükkungsdiode Rö 31 eingebaut.

Korrektur der Bildlage und Bildhöhe

Durch besondere Schaltmaßnahmen – zusätzliche Gleichspannungskomponente bei 819 Zeilen zur Korrektur der Phasenlage der Zeilensynchronisation, zusätzliche Bedämpfung des Rasterrücklaufs in der Norm „F" – wird erreicht, daß das Bildformat und die Bildlage in allen Normen erhalten bleiben.

Sonstiges

Eine Umschaltung des Rasterintegrationsgliedes gewährleistet trotz der verschiedenartigen Rastersynchronsignale in allen Normen einen guten Zeilensprung.

Die Geräte sind mit der MW 53–80, einer magnetisch fokussierten 53-cm-Bildröhre mit aluminisiertem Schirm für 90° Ablenkung ausgestattet. Der Netzteil ist für 220 V~ ohne Netztransformator mit Serienheizung der Röhren ausgelegt. Für andere Netzwechselspannungen ist ein Vorschalttransformator erforderlich. – Die Geräte besitzen einen Fernbedienungsanschluß zur Regelung der Lautstärke und des Kontrastes.

Neue Zeilen-Automatik

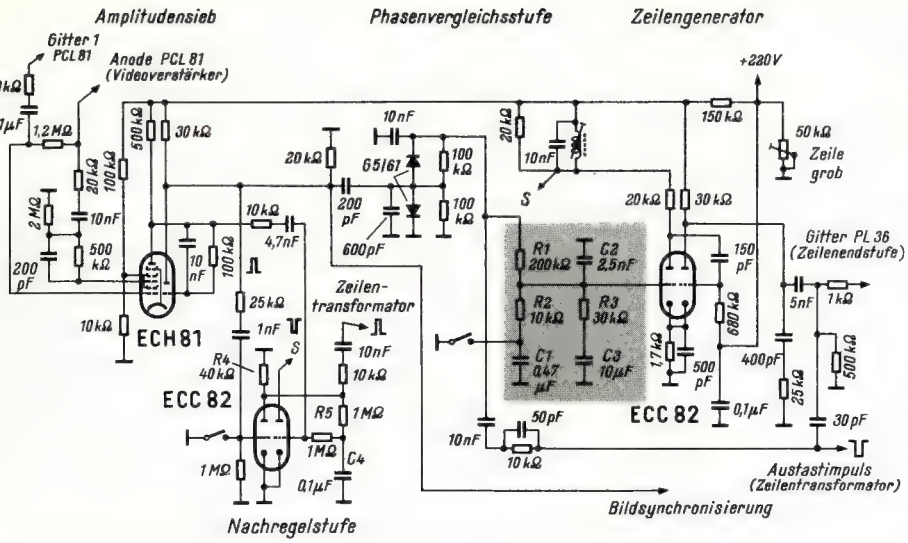
Von Dipl.-Ing. Heinz Richter

Fernsehentwicklungslaboratorium der Loewe-Opta AG

Der größte Teil der Loewe-Opta-Fernsehgeräte (Optalux 652, Arena 655, Stadion 1655, Thalia 1657, Trianon 2655) weist eine neuartige Schaltung zur automatischen Zeilenfrequenzregelung auf. Unter *Automatik* kann in diesem Zusammenhang nicht das Fortlassen eines Regelorgans oder seine Anbringung an verdeckter Stelle, z. B. hinter einer Abdeckplatte, unter Beibehaltung der bisherigen Wirkungsweise und Auslegung der Schaltung verstanden werden. Bei einer wirklichen Automatik muß dafür gesorgt sein, daß unter allen vorkommenden Bedingungen die Bedienung des bisher vorhandenen Regelorgans überflüssig ist und dieses daher entfallen kann.

Es liegt nahe, eine derartige Automatisierung an Stelle der bisher vorhandenen Einstellmöglichkeit der Zeilenfrequenz des Gerätes einzuführen, da es hierfür nur eine richtige Einstellung gibt. Für die Lautstärke, die Helligkeit und den Kontrast z. B. ist eine eindeutige automatische Einstellung nicht möglich, denn bei ihnen hängt die Einstellung weitgehend vom subjektiven Eindruck des Zuhörers oder Betrachters und auch von der Modulation des Senders ab.

Verfolgt man die Empfängerentwicklung der letzten Jahre, so stellt man fest, daß der Fangbereich der üblichen Phasenvergleichsschaltung immer mehr zu Gunsten einer geringen Störanfälligkeit verkleinert worden ist. Er dürfte im allgemeinen in der Größenordnung von ± 100 Hz bis ± 200 Hz liegen. Dieses Gebiet reicht insbesondere bei zeitweiliger starker Netzunterspannung oder bei Abweichungen der senderseitigen Zeilenfrequenz (z. B. bei einigen Eurovisionssendungen) u. U. nicht aus, um die einwandfreie Zeilensynchronisation zu gewährleisten.



Teilschaltung des Fernsehempfängers Optalux 652 mit automatischer Zeilenfrequenzregelung

Der Zeilenfeinregler muß also manchmal bedient werden. Für die Entwicklung einer einwandfreien Automatik zur Nachregelung der Zeilenfrequenz sind nun zunächst die empfänger- und senderseitig vorkommenden Abweichungen der Zeilenfrequenz abzuschätzen. Senderseitig sind sie insbesondere bei Eurovisionssendungen manchmal recht erheblich. Sie dürften jedoch auch in Ausnahmefällen ± 300 Hz kaum überschreiten. Rechnet man dazu eine maximale Wanderung der Generatorfrequenz des Empfängers von ± 200 Hz infolge von Netzspannungsschwankungen, Temperaturabhängigkeit von Schaltelementen usw. so ergibt sich im ungünstigsten Fall, daß eine Frequenzabweichung von ± 500 Hz ausgeglichen werden muß. Aus Sicherheitsgründen sollte bei der Auslegung der Schaltung möglichst ein noch größerer Wert zugrunde gelegt werden.

In der hier im *Bild* wiedergegebenen neuentwickelten Schaltung sind Amplitudensieb (ECH 81), Zeilengenerator (Multivibrator ECC 82), Phasenvergleichsstufe (zwei Germaniumdioden) und die Nachregelstufe (ECC 82) dargestellt. Die Phasenvergleichsstufe ist entgegen der üblichen Dimensionierung durch Zuführen einer hohen Vergleichsspannung aus dem Zeilentransformator so ausgelegt, daß der Haltebereich größer als ± 1000 Hz wird.

Vom Phasendiskriminator wird in üblicher Weise die je nach Phasenlage positive oder negative Nachregelspannung über den Widerstand R 1 = 200 kΩ an ein Steuergitter des Multivibrators geführt. Die ungewöhnlich großen Zeitkonstanten kleiner Impedanz (R 2 = 10 kΩ, C 1 = 0,47 µF; R 3 = 30 kΩ, C 3 = 10 µF) lassen schnelle Frequenzänderungen (z. B. durch Störungen), durch Spannungsteilung über R 1 nur zu einem Bruchteil an das Gitter gelangen. Gleichzeitig wird dadurch der Fangbereich der Schaltung stark eingeengt, d. h. wenn die Zeile um mehr als ± 200 Hz ausgekippt ist, muß eine Nachregelschaltung den Generator wieder auf Sollfrequenz bringen. Diese Funktion übernimmt ein dem Zeilenmultivibrator zugeführter starrer Impuls, der bei ausgekippter Zeile automatisch eingeschaltet und bei richtiger Phasenlage des Zeilengeneratorimpulses wieder abgeschaltet wird. Das erste System der Nachregelstufe (ECC 82) arbeitet ähnlich wie eine Schaltung zur Tastregelung. Der Anode werden positive Impulse aus dem Zeilentransformator, dem Gitter positive Zeilensynchronimpulse aus dem zweiten Amplitudensieb (Triode der ECH 81) zugeführt. Bei Übereinstimmung der Frequenz und Phase entsteht am Arbeitswiderstand R 4 der Anode eine impulsförmige negative Spannung, die nach Siebung über R 5, C 4 das Gitter des zweiten Systems sperrt. Weicht die Phasenlage der verglichenen Impulse stark voneinander ab oder unterscheiden sich die Frequenzen stark (ausgekippte Zeile), so sinkt die negative Spannung am Gitter des zweiten Systems. Nunmehr wird ein negativer Synchronimpuls wirksam, der von der Anode des ersten Amplitudensiebes (Heptode der ECH 81) abgenommen und dem Gitter des zweiten Systems der Nachregelstufe zugeführt wird. Dieser kann bei ausgekippter Zeile infolge Fortfalls der negativen Gittervorspannung den Anodenstrom des zweiten Systems der Nachregelstufe steuern. Dieses System erhält seine Anodenspannung über den Stützkreis des Zeilenmultivibrators (Verbindung S–S). Am Stützkreis werden die am Gitter des zweiten Systems der Nachregelröhre stehenden Synchronimpulse wirksam. Sie synchronisieren den Zeilenmultivibrator „starr" und bringen ihn auf die Frequenz der Synchronimpulse.

Sobald die Phasenlage des Synchronimpulses und des Zeilengeneratorimpulses übereinstimmt, tritt die starre Synchronisation infolge Sperrung des Gitters des zweiten Systems der Nachregelröhre außer Kraft, die Zeilensynchronisation arbeitet wieder mit normalem Phasenvergleich. Die Schaltung wurde so ausgelegt, daß sie innerhalb Frequenzabweichungen von ± 1000 Hz sicher arbeitet. Die serienmäßige Prüfung erfolgt mit Taktgebern, die drei Festfrequenzen (14 825 Hz, 15 625 Hz und 16 225 Hz), d. h. Zeilenfrequenz ± 800 Hz liefern.

Diese Schaltung zur automatischen Zeilenfrequenzregelung macht ein Bedienungsorgan für die Einstellung der Zeilenfrequenz überflüssig. Die Schaltung arbeitet mit normalem Phasenvergleich. Eine starre Synchronisation wird nur bei ausgekippter Zeile herbeigeführt und tritt nach dem Synchronisieren innerhalb des sehr großen Haltebereichs der Phasenvergleichsschaltung außer Kraft. Durch den kleinen Fangbereich in Verbindung mit der Dimensionierung der Zeitkonstanten am Gitter des Multivibrators wird eine sehr geringe Störanfälligkeit erreicht.

Fernbedienung der Lautstärke bei Fernsehgeräten

Von Dipl.-Ing. W. Späth

Entwicklungsabteilung der Firma Saba

Der Lautstärkeregler eines Empfängers soll gemäß den physiologischen Eigenschaften des Ohres frequenzabhängig regeln. Zur Fernbedienung kann man sich die Achse dieses Reglers verlängert denken, am besten dadurch, daß man den Drehregler über einen Motor betätigt und diesen über ein Kabel fernsteuert. In diesem Fall sind Regelung am Gerät oder Fernregelung in ihrer Wirkung völlig identisch, da nur *ein* Drehregler benötigt wird. Eine solche Anordnung zeigt *Bild 1*, in der ein Motor über ein Getriebe den Lautstärkeregler betätigen kann. Damit der Motor bei Handbedienung nicht mitgedreht werden muß, ist zwischen Getriebe und Regler eine Rutschkupplung vorgesehen. Der einzige Nachteil einer derartigen Anordnung ist der verhältnismäßig große technische Aufwand.

Deshalb wurde vornehmlich für Fernsehgeräte eine Reihe von Schaltungsanordnungen entwickelt, die auf einfachere Weise eine fernbediente Lautstärkeregelung erreichen. Hierbei handelt es sich immer um irgendwelche Kompromisse. Wie sich dies im Einzelfall auswirkt, soll an einigen Schaltungen erläutert werden:

Bisher übliche Anordnungen

Bei dem üblichen hochohmigen Regler würden Brummspannungen auf die Fernbedienungsleitungen eingestreut werden und hohe Frequenzen durch notwendige Abschirmungen verloren gehen. Man hat daher Schaltungen verwendet, bei denen nur Gleichspannungen geändert werden. Eine Ausführung zeigt *Bild 2*, in der die Schirmgitterspannung der letzten Ton-Zf-Stufe geregelt wird. Nachteilig ist hier, daß lediglich die Verstärkung geändert wird und somit keine gehörrichtige Kurve erzielt werden kann. Da aber diese Stufe im allgemeinen als Zf-Amplitudenbegrenzer dimensioniert ist, wird damit die bis zum Ratiodetektor durchdringende Störspannung von der eingestellten Lautstärke abhängig. Bei dieser Schaltung ist im übrigen die Veränderung der Lautstärke nicht sehr groß, keineswegs kann auf Lautstärke „Null" herabgeregelt werden.

Eine andere Art der Gleichspannungsregelung ist aus *Bild 3* ersichtlich. Hier liegt der Fernregler parallel zum Lastwiderstand des Ratiodetektors, dessen Wert beim Regeln verkleinert wird. Diese Schaltung hat gegenüber Bild 2 nur den Vorteil, daß nahezu auf „Null" geregelt werden kann. Hierbei und im

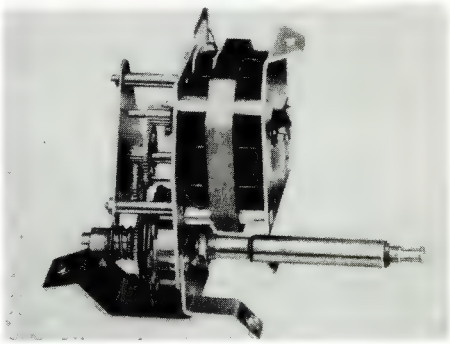


Bild 1. Lautstärkepotentiometer mit Antriebsmotor zur Fernbedienung der Lautstärke

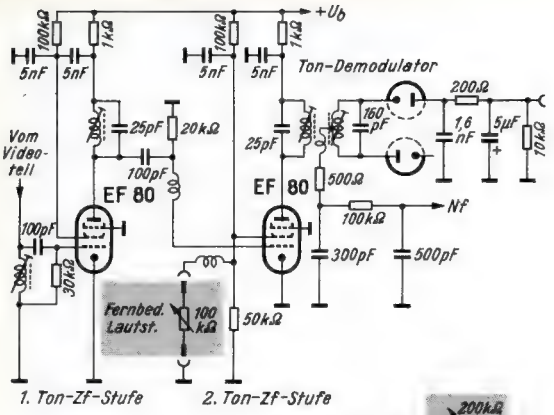


Bild 2. Lautstärkeregelung durch Verändern der Schirmgitterspannung und damit der Verstärkung einer Zf-Röhre

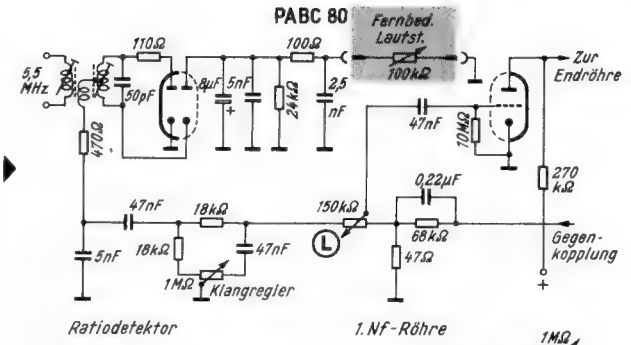


Bild 3. Lautstärkeregelung durch Parallelwiderstand zum Lastwiderstand des Ratiodetektors

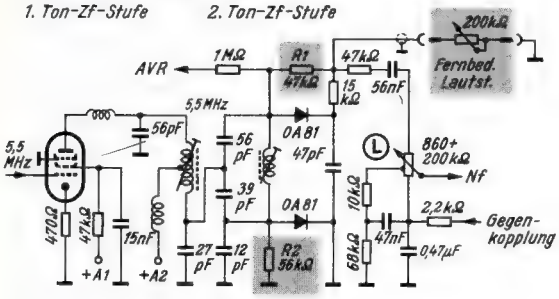


Bild 4. Andere Ausführung einer Fernregelung nach Bild 3

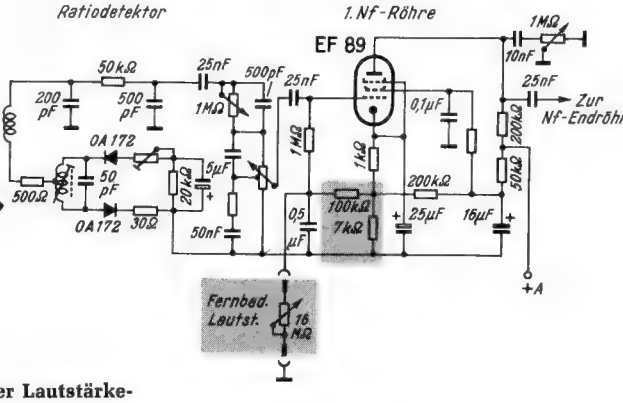


Bild 5. Lautstärkeregelung durch Ändern der Gittervorspannung einer Regelröhre

folgenden ist unter Lautstärke „Null" eine für die Praxis genügend kleine Restlautstärke zu verstehen. In einer Schaltung mit Diskriminator gemäß *Bild 4* kann beispielsweise der aus R 1 und R 2 gebildete Lastwiderstand mit dem Fernregler von 200 kΩ in ähnlicher Weise verkleinert werden.

Eine andere Art der Gleichspannungsregelung ist mit einer Nf-Regelröhre, z. B. der EF 89, möglich. In *Bild 5* wird mit einem zusätzlichen 7-kΩ-Katodenwiderstand eine hohe negative Vorspannung erzielt. Durch einen Spannungsteiler, bestehend aus 100 kΩ und dem Fernregler von 16 MΩ wird dann die Gittervorspannung dieser Röhre verändert. Auch hier ist keine physiologische Regelung möglich, und der Regelbereich ist wegen auftretender Verzerrungen kaum größer als nach Bild 3 oder 4; aber es ergibt sich der Vorteil, daß die Amplitudenbegrenzung nicht beeinträchtigt wird.

Weiterhin wurde in den *Technischen Informationen* von *Valvo* die Spezialröhre E 91 H empfohlen, die mit einer Gleichspannungsregelung die Vorteile eines großen Regelbereiches, keiner Veränderung der Amplitudenbegrenzung und geringer Verzerrungen mit der am Anfang gestellten Bedingung der physiologischen Wirkung in idealer Weise vereint. Leider bringt aber diese Röhre hierbei kaum eine zusätzliche Verstärkung, so daß sie den Aufwand für die Fernbedienung preislich erheblich belastet.

Auch niederohmige Tonfrequenzregelungen sind bekannt, so z. B. die Regelung zwischen Ausgangsübertrager und Lautsprecher unter Inkaufnahme eines Verlustes an Sprechleistung und der Notwendigkeit dicker Zuleitungen. Ferner ein Regler zwischen Ratiodetektor und Lautstärkeregler am Gerät oder über eine zusätzliche Röhre, die als Katoden-Verstärkerstufe bzw. mit niedrigem Außenwiderstand vornehmlich als Impedanzwandler arbeitet. Aber auch dieser letzteren Gruppe fehlt die physiologische Wirkung.

Zusammenfassend kann zu den gezeigten Schaltungen gesagt werden, daß sie, außer der Motorabstimmung, die Serienschaltung zweier Regler darstellen, mit dem Nachteil, daß die Nullstellung eines dieser Regler den anderen unwirksam macht. Dies dürfte auch der einzige Nachteil einer neuartigen, sonst sehr vorteilhaften Regelung gemäß *Bild 6*[1]) sein, die nachstehend beschrieben werden soll.

[1]) DGM 1759452 vom 9. 1. 58

Fernbedienung mit gehörrichtiger Lautstärkeregelung

Der Fernregler dieser Schaltung ist mit 2 kΩ recht niederohmig. Damit besteht keine Gefahr der Brummeinstreuung. Der Regler liegt in der Katodenleitung der Nf-Röhre EF 89. Um bei voll wirksamem Widerstand einen genügend großen Spannungsabfall zu erzeugen, wird über den 8-kΩ-Widerstand zwischen Schirmgitter und Katode ein zusätzlicher Gleichstrom über den Fernregler geleitet. Der Regelbereich ist durch eine dreifache Wirkung des Reglers sehr groß. So lassen sich leicht Werte von 40 bis 50 dB erreichen.

Wie aus *Bild 7* ersichtlich, ändert sich die Verstärkung frequenzabhängig, so daß eine kontinuierliche physiologische Wirkung mit dem großen Regelbereich gekoppelt ist. Der Schaltungsaufwand ist gering, die Stabilität der Schaltung groß. Der Regler in Bild 6 hat drei Funktionen:

1. Änderung der negativen Gitter-Vorspannung durch den in der Katodenleitung liegenden Fernregler. Diese Gleichspannungsregelung entspricht etwa der von Bild 5.

2. Der Regler bewirkt ferner eine frequenzabhängige Spannungsgegenkopplung vom Ausgangsübertrager, die je nach Reglerstand mehr oder weniger wirksam ist. Grundsätzlich hätte die Verminderung der Verstärkung durch die Gitterspannungsregelung der Nf-Vorröhre auch eine Minderung der Gegenkopplungsspannung zur Folge. Die vorliegende Schaltung ist deshalb so bemessen, daß die beiden Effekte jeweils nur soweit zur Wirkung kommen, daß gerade die gewünschte physiologische Regelung erreicht wird. Trotz Verstärkungsminderung nimmt der Gegenkopplungsgrad zu. – Um den Regelbereich noch zu vergrößern, findet außerdem

3. eine veränderbare Stromgegenkopplung statt, denn der Katodenwiderstand wird im heruntergeregelten Zustand der Röhre nicht mehr vom Kondensator C überbrückt. Bei nicht angeschlossener Fernbedienung wird das 2-kΩ-Potentiometer durch den Widerstand R ersetzt.

Zur Zeit gibt es u. E. auf dem Markt keine Schaltung, die die physiologische Wirkung mit einem derart großen Regelbereich verbindet und die dabei so wenig Aufwand erfordert. Wie Bild 6 zeigt, sind neben dem

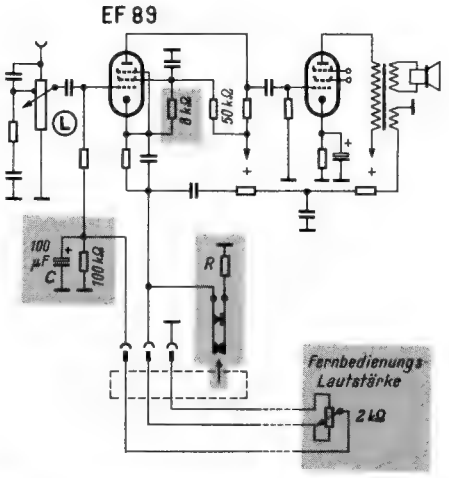


Bild 6. Lautstärkeregelung durch einen niederohmigen Katodenwiderstand, der auch die Gegenkopplung frequenzabhängig beeinflußt

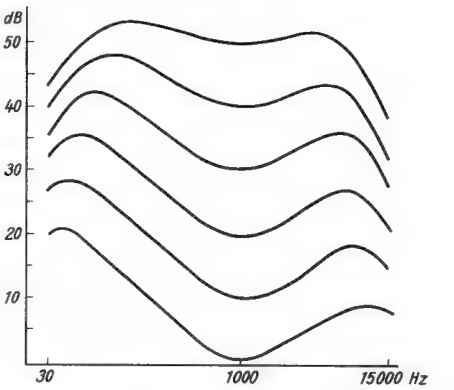


Bild 7. Die Regelung nach Bild 6 erfolgt im Vorteil zu Bild 2 bis 5 gehörrichtig

normalen Nf-Teil nur die wenigen durch ein Grauraster gekennzeichneten zusätzlichen Einzelteile erforderlich. An beiden Reglern sind jedoch – wie übrigens bei allen anderen Schaltungen außer der mit Motor – diese optimalen Verhältnisse nur möglich, wenn der gerade nicht betätigte Regler in einer Mittelstellung steht. Diese Einstellung wird in den Geräten mit dieser Schaltung durch eine Fühlraste erleichtert.

PM 84 — ein Abstimmanzeiger für Fernsehgeräte

Von Ing. Wolfgang Junghans

Valvo GmbH

Wenn zur Erleichterung der richtigen Abstimmung eines Rundfunkempfängers in den meisten deutschen Gerätetypen eine Abstimmanzeige-Röhre verwendet wird, obgleich das Abstimmkriterium nicht allzuschwer gehörmäßig ermittelt werden kann, so liegt der Gedanke nahe, die richtige Abstimmung auch von Fernsehempfängern zu erleichtern. Dort ist nämlich für den Laien eine exakte Einstellung schwieriger als bei einem Rundfunkgerät, bei dem Verstimmung in AM-Bereichen als unnatürliche Höhenanhebung mit Verzerrungen und in den FM-Bereichen als starker Klirrfaktor deutlich hörbar wird. Nicht so ist es bei Fernsehgeräten, deren Tonteil nach dem Intercarrier-Prinzip aufgebaut ist. Hier wird eine Fehlabstimmung erst hörbar, wenn das Bild bereits unbrauchbar ist.

Eine genaue Abstimmung an Hand des Bildes ist aber erschwert, wenn bei laufender Sendung (also ohne Testbild) eingestellt werden soll. Die bildmäßig feststellbaren Kriterien sind, je nach Richtung der Verstimmung, entweder *Plastik, Ton im Bild,* oder *unscharfe Konturen.*

Die Merkmale *Plastik* und *unscharfe Konturen* werden nun bei Verwendung von einstellbaren geräteseitigen Korrekturgliedern (Differenzierentzerrer und insbesondere bewußte Abweichung vom genormten Amplituden- und Phasengang der Durchlaßkurve) überdeckt, so daß eine gute Abstimmung erschwert wird.

Eine der Möglichkeiten zur Verwendung des Abstimmanzeigers bietet eine Röhre nach Art der bekannten Anzeigeröhre EM 84, die entsprechend den Erfordernissen bei Fernsehempfängern mit einem Heizstrom von 0,3 A und erhöhten Grenzwerten für die zulässige Spannung und den zulässigen äußeren Widerstand Faden/Katode unter der Bezeichnung PM 84 von den deutschen Röhrenherstellern auf den Markt gebracht wurde (*Bild 1*). Die vorläufigen technischen Daten sind in der *Tabelle* aufgeführt; *Bild 2* zeigt Sockelschaltung und Abmessungen.

Wie aus den Daten und *Bild 3* hervorgeht, ist die Schließspannung der PM 84 mit −15 V wegen niedrigerer Leuchtschirmspannung zwar kleiner als die der E-Ausführung mit −22 V, aber dieser Wert ist noch zu hoch, als daß er im Gerät bereits zur Verfügung stünde. Die Regelspannung für Zf-Teil und Tuner ist wegen der Einseitenbandübertragung nicht verwertbar und vom Ton-Demodulator läßt sich eine nur von der Verstimmung des Tuners abhängige Regelgröße wegen der Intercarrier-Schaltung ebenfalls nicht ableiten.

Man muß also einen besonderen Anzeigekreis, der auf die Bild-Zf (Mitte der Nyquistflanke) abgestimmt ist, vorsehen. Dieser könnte natürlich so fest an den Zf-Verstärker angekoppelt werden, daß die gewünschte Regelspannung von etwa 15 V zur Verfügung steht. Damit wäre aber eine unzulässige Verformung der Nyquistflanke verbunden, so daß dieser Weg nur gangbar ist, wenn während des Abstimmvorganges die Bildröhre abgeschaltet wird. Zum normalen Empfang wäre der Anzeigekreis abzuschalten.

Wenn aber der Anzeigekreis so lose angekoppelt wird, daß der Bildempfang nicht unterbrochen zu werden braucht, ergibt sich eine Regelspannung von nur z. B. 0,3 V, so daß ein Regelspannungsverstärker etwa mit Hilfe einer Triode erforderlich wird. *Bild 4* zeigt eine entsprechende Schaltung, die sich zur Erfüllung besonderer Anforderungen natürlich noch abwandeln läßt, z. B. zur Verringerung des Einflusses des Kontrastreglers auf die Abstimmanzeige. Im Schaltbeispiel soll der 1-pF-Koppelkondensator an die Anode der letzten Zf-Röhre geschaltet werden. Der Anzeigekreis hat eine Bandbreite von 600 kHz, um die Abstimmcharakteristik nicht zu scharf zu machen.

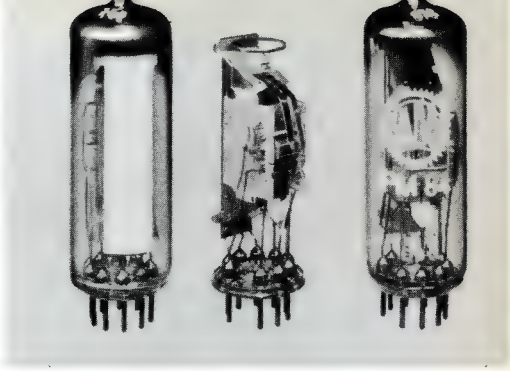


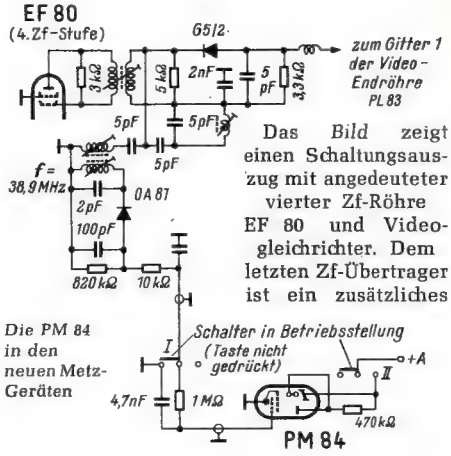
Bild 1. Die Abstimmanzeigeröhre PM 84 mit Ansicht der Armatur vor dem Einschmelzen

Das Steuergitter der PM 84 ist mit der Anode des Regelspannungsverstärkers verbunden, so daß die Katode entsprechend hochgelegt werden muß. Diese positive Vorspannung geht natürlich der Leuchtschirmspannung verloren und man muß beachten, daß der Grenzwert der kleinstzulässigen Spannung U_l von 170 V nicht unterschritten wird, um Störungen der Leuchtbalken auf Grund statischer Aufladungen innerhalb der PM 84 zu vermeiden. Durch entsprechende Wahl des Außenwiderstandes der Vorröhre läßt sich dieser Bedingung entsprechen.

Abschließend sei noch bemerkt, daß der Kolben der PM 84 in Anpassung an eine international in Vorbereitung befindliche Norm um ein geringes gegenüber der EM 84 verlängert ist.

Die PM 84 in den neuen Metz-Modellen

Bei Metz enthalten die Fernsehgeräte 922, 962 und 1061 für die optische Anzeige der genauen Abstimmung (= normgerechte Lage des Bildträgers auf der Nyquistflanke) das magische Band PM 84.



Das *Bild* zeigt einen Schaltungsauszug mit angedeuteter vierter Zf-Röhre EF 80 und Videogleichrichter. Dem letzten Zf-Übertrager ist ein zusätzliches Bandfilter sehr lose angekoppelt, das auf den Bildträger (38,9 MHz) abgestimmt ist. Die hiermit ausgekoppelte Zf-Spannung wird von der Diode OA 81 gleichgerichtet; sie liefert eine Gleichspannung, deren Höhe von der Lage des Bildträgers abhängt und die dem Steuergitter der PM 84 zugeführt wird. Damit die Abstimmanzeigeröhre während des Fernsehens nicht stört, bekommt sie nur während der Feinabstimmung über den Kontakt II ihre Anodenspannung zugeführt – und zwar muß der das Gerät Bedienende eine nichtrastende Taste gedrückt halten. Andernfalls steht der Kontakt II in der im Schaltbild gezeichneten Stellung. In dieser Normalstellung ist der Steuerspannungsgleichrichter mit OA 81 über den Kontakt I geerdet, so daß das zusätzliche Bandfilter stark gedämpft ist und Zf-Verstärker und Videogleichrichter nicht nachteilig beeinflussen kann.

Die PM 84 in den neuen Metz-Geräten

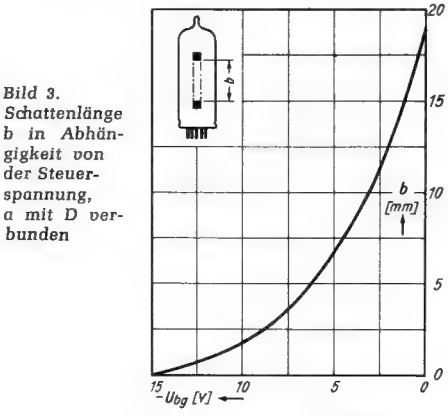


Bild 3. Schattenlänge b in Abhängigkeit von der Steuerspannung, a mit D verbunden

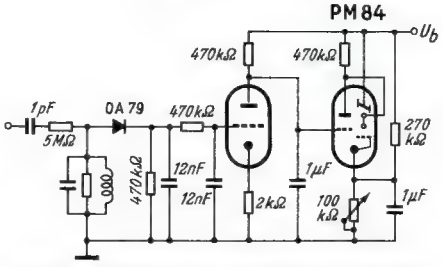


Bild 4. Schaltung für die PM 84 mit Regelspannungsverstärker

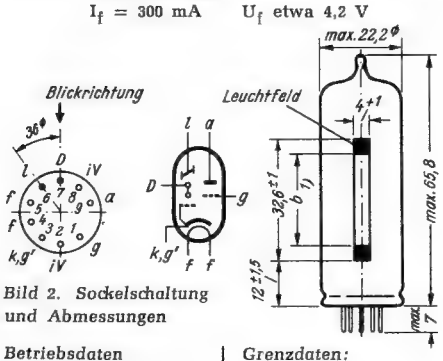


Bild 2. Sockelschaltung und Abmessungen

Technische Daten der PM 84

Heizung: Indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom, Serienspeisung

I_f = 300 mA U_f etwa 4,2 V

Betriebsdaten (D mit a verbunden):

U_b	170	V
U_l	170	V
$R_a + D$	0,47	MΩ
R_g	3	MΩ
$-U_{bg}$	0...15	V
$I_a + D$	0,3...0,04	mA
I_l	0,6...1,05	mA
b	20...0[1]	mm

Grenzdaten:

U_{Do}	max.	550	V
U_D	max.	250	V
N_a	max.	0,5	W
Ul_o	max.	550	V
Ul	max.	250	V
Ul	min.	170	V
I_k	max.	3,0	mA
R_g	max.	3	MΩ
$-U_g$ (I_g = 0,3 µA)	max.	1,3	V
U_{fk} (k pos.) ($U = +U_{eff}$)	max	250	V
U_{fk} (k neg.)	max.	50 V = + max. 200 V_{eff}	
R_{fk}	max.	100	kΩ
t_{kolb}	max.	120	°C

[1]) b = 23 ± 5 mm bei R_g = 0 Ω, b = 20 ±5 mm bei R_g = 3 MΩ, U_{bg} = 0 V

Abstimmanzeige im Fernsehgerät mit Magischem Band

Von Dipl.-Ing. Ernst Zetzmann

Fernsehgeräte-Labor der Fa. Nordmende GmbH

Im Rundfunkempfänger ist die praktische und ansprechende Abstimmhilfe mit dem Magischen Auge heute selbstverständlich. Ihre Anwendung im Fernsehempfänger stieß dagegen bisher immer noch auf Schwierigkeiten, die zur Hauptsache folgende Ursachen hatten:

1. Bei nicht vorentzerrten Sendern oder kleinen Abweichungen von der Norm fällt die beste Bildwiedergabe nicht auf den korrekten theoretischen Abstimmpunkt (Träger auf Mitte der Nyquistflanke).

2. Bei Weitempfang gilt das gleiche; das subjektiv bessere Bild ergibt sich oft bei einer Abstimmung des Trägers oberhalb der Flankenmitte.

3. Das Magische Auge ergibt beim Fernsehempfang störendes Nebenlicht; die Unterbringung in der Vorderfläche des Gerätes ist schwierig.

4. Der elektrische Aufwand für die Abstimmanzeige ist erheblich höher als im Rundfunkempfänger.

Die Punkte 1. und 2. sind heute nur noch von geringer Bedeutung. Im Inland ist die technische Genauigkeit der Sender auch in der Phasenvorentzerrung praktisch vollkommen. Der fortschreitende Ausbau des Sendernetzes hat den Weitempfang mit Antennenspannungen unter 200 µV zur Seltenheit gemacht. Dagegen sind die Punkte 3. und 4. durchaus gültig. Die im folgenden beschriebenen Konstruktionen sind jedoch auch in dieser Hinsicht als sehr günstig anzusprechen, so daß der Anwendung des Magischen Auges im Fernsehempfänger der Weg gebahnt ist.

Es sind bereits Geräte bekannt, bei denen eine Abstimmanzeige durch Einblendung einer Markierung auf dem Bildschirm vorgenommen wird. Diese Lösung spart eine besondere Anzeigeröhre, erfordert aber durchweg einen Schaltungsaufwand, der das einfache Zuschalten eines Magischen Auges übersteigt. Eine solche Anzeigeeinrichtung muß zudem stets abschaltbar sein, da die Markierung im Bild stört. Der Abstimmvorgang wird dadurch kompliziert und für den Laien schwierig, so daß er in vielen Fällen die Abstimmanzeige gar nicht benutzen wird. Die Funktion des Magischen Auges ist dagegen aus dem Rundfunkempfänger so bekannt, daß sie vom Laien sicher nicht als ungewohnte Neuerung empfunden wird und ihren Zweck als Abstimmhilfe voll erfüllt.

Um die Abschaltung des Magischen Auges zu ersparen, wurden zwei Wege beschritten. Eine einfache Lösung besteht darin, das Magische Auge in einem Einblicktubus versenkt anzuordnen *(Bild 1)*. Nur wenn man an das Gerät herantritt, was ja zur Betätigung der Abstimmung ohnehin nötig ist, wird das „Auge" sichtbar. Im normalen Betrachtungsabstand bleibt es völlig abgedeckt, ergibt also auch kein störendes Nebenlicht. Das „Auge" bleibt dauernd eingeschaltet und stellt nun zugleich eine Einschaltkontrolle dar.

Als Anzeigeröhre kommt die neue Type PM 84 zur Anwendung. Sie arbeitet als „Magisches Band" und entspricht der bekannten EM 84, ist jedoch in ihrem Heizer dem 300-mA-Kreis der Fernsehgeräte angepaßt. Die Ausführung als „Magisches Band" erleichtert die Unterbringung in der Vorderfront des Gerätes. Liegend montiert hat sie noch unterhalb der Bildröhre Platz.

Ebenfalls mit der PM 84 wurde noch eine zweite elegante Lösung für eine „verdeckte" Anzeige geschaffen *(Bild 2)*. Zwischen den Drucktasten ist ein Glaskörper („Magisches Prisma") eingesetzt, der innen an der Anzeigeröhre anliegt und den Strahlengang so lenkt, daß das Band nur beim Einblick schräg von oben sichtbar ist *(Bild 3)*. Prisma und Anzeigeröhre nehmen nur wenig Platz ein, und man erhält ein unauffälliges Anzeigefeld, das sich harmonisch in das Gesamtbild der Vorderfront einfügt.

Der elektrische Aufwand muß immer etwas höher sein als beim Rundfunkempfänger. Bei korrekter Abstimmung soll der Bildträger auf halber Höhe der Durchlaßkurve liegen (Mitte Nyquistflanke); die Gleichspannung am Videodetektor ergibt dabei kein Maximum wie am Rundfunk-AM-Demodulator, sondern einen Zwischenwert, der über die richtige Abstimmung gar nichts aussagt. Die Gleichspannung ist zudem stark vom Bildinhalt abhängig und schon aus diesem Grunde für eine Anzeige nicht brauchbar. Auch vom Tonträger läßt sich ohne Aufwand eine Anzeigespannung nicht ableiten. Man fügt deshalb üblicherweise einen besonderen Anzeigekreis in den Zf-Verstärker ein, der auf die Sollfrequenz des Zf-Bildträgers (38,9 MHz) abgestimmt wird und der über eine angeschlossene Diode die Anzeigespannung erzeugt. Zum Aussteuern des Magischen Bandes benötigt man ca. 15 V Gleichspannung, so daß eine zusätzliche Zf-Röhre, die zugleich Trennröhre ist, vor dem Anzeigekreis zweckmäßig ist.

Diese zusätzliche Röhre kann man nur vermeiden, wenn man sich mit kleineren Anzeigespannungen (ca. 2 V) begnügt und dann die Gleichspannung verstärkt. Es wird später eine Schaltung beschrieben, in der hierzu eine bereits vorhandene Stufe mit ausgenutzt wird, so daß keine zusätzliche Röhre nötig ist. *Bild 4* zeigt zunächst die Schaltung zur Erzeugung der Anzeigespannung. An die Anode der letzten Zf-Stufe ist lose induktiv der 38,9-MHz-Kreis angekoppelt. Der angeschlossene Anzeigegleichrichter arbeitet als Spitzengleichrichter und liefert eine vom Bildinhalt nahezu unabhängige Gleichspannung. Die Kurve zeigt die Anzeige-Gleichspannung in Abhängigkeit von der Frequenz. Die Unsymmetrie dieser Kurve entsteht durch die Nyquistflanke der Gesamtdurch-

Bild 1. Einblicktubus für „Magisches Band" am Nordmende-Empfänger „Konsul"

Bild 2. „Magisches Prisma" zwischen den Tasten bei den Nordmende-Luxusempfängern.

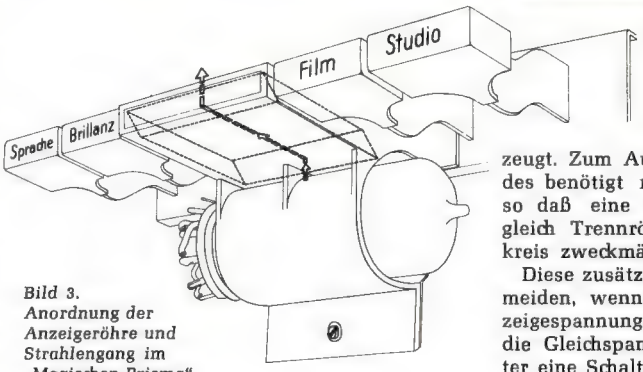
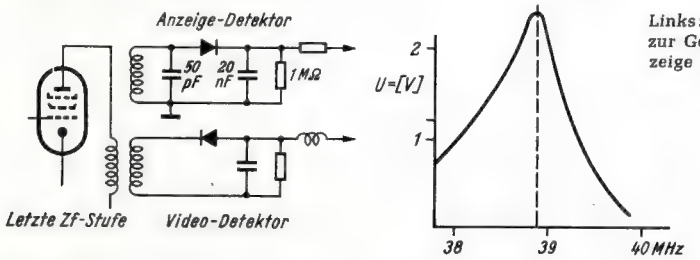


Bild 3. Anordnung der Anzeigeröhre und Strahlengang im „Magischen Prisma"



Links: Bild 4. Schaltung zur Gewinnung der Anzeige - Gleichspannung

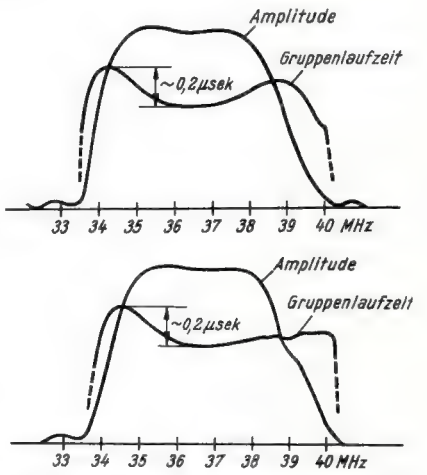


Bild 5. Amplituden- und Gruppenlaufzeitkurven des Zf-Verstärkers bei Ankoppelung eines Anzeigekreises. Oben: ohne oder mit lose angekoppeltem Anzeigekreis, unten: mit fest angekoppeltem Anzeigekreis (1,5 pF am oberen Ende zusätzlich)

laßkurve; sie wird im Betrieb durch die automatische Regelung ausgeglichen.

Die direkte Ankopplung des Kreises an die letzte Zf-Stufe ohne Trennröhre wirkt wie ein normaler Saugkreis. Um Einbeulungen der Durchlaßkurve und Laufzeitverzerrungen zu verhindern, muß deshalb die Kopplung extrem lose sein. Im *Bild 5* sind die Amplitudenkurven und Kurven der Gruppenlaufzeit bei loser und fester Kopplung des Anzeigekreises einander gegenübergestellt. Es wurde für die feste Kopplung der Fall herausgegriffen, bei dem die Gruppenlaufzeit in Bildträgernähe durch den Kreis annähernd

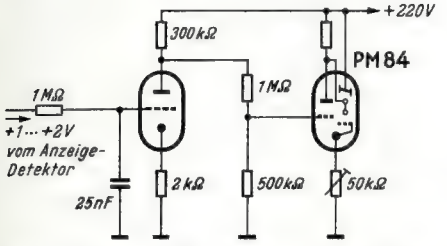


Bild 6. Schaltung des Anzeigeteiles mit Gleichspannungsverstärkung durch zusätzliche Triode

„korrigiert", also konstant gemacht wird. Trotzdem ergibt sich dabei eine schlechte Bildqualität, weil die Amplitudenkurve nicht korrekt ist und weil ja die Sendervorentzerrung der normalen Gruppenlaufzeitkurve des Empfängers, wie sie sich ohne Anzeigekreis ergibt, angepaßt ist. Alle Versuche ergaben, daß die Kopplung des Anzeigekreises so lose sein muß, daß Veränderungen der Amplituden- und Gruppenlaufzeitkurve des Zf-Verstärkers nicht zu bemerken sind. Dann ist auch ein Einfluß auf die Bildgüte nicht festzustellen. Man erhält dabei noch Anzeigespannungen zwischen 1 und 2 V.

Zur vollen Aussteuerung der Anzeigeröhre benötigt man eine Gleichspannungsverstärkung um den Faktor 10. *Bild 6* zeigt eine Schaltung mit zusätzlicher Triode. Die Diode muß dabei eine positive Gleichspannung liefern. Um für die PM 84 möglichst wenig Betriebsspannung zu verlieren, wird hinter der Triode die Spannung 3:1 geteilt, die Triode soll also etwa 30fach verstärken. Die Katode der PM 84 wird über einen Einstellwiderstand hochgelegt, mit dem man den Restschatten bei richtiger Abstimmung einregeln kann.

Bild 7 zeigt eine Schaltung, bei der die 1. Ton-Zf-Röhre (EF 80) mit als Gleichspannungsverstärker für die Anzeigespannung dient. Diese Röhre wird durch die Ton-Zf (5,5 MHz) nur wenig ausgesteuert, so daß die beiden Verstärkungsvorgänge sich nicht gegenseitig stören. Eine gewisse Schwierigkeit besteht darin, daß die Kontrastregelung im allgemeinen auf die Zf-Verstärkung wirkt und damit auch die Anzeige beeinflußt. Man kann diesen Effekt klein halten, wenn man die Spannung an der Katode der EF 80 bei Kontrastregelung etwas mitlaufen läßt. Bei Abwärtsregelung des Kontrastes muß die Katodenspannung niedriger werden, so daß dadurch die gleichzeitige Verminderung der positiven Anzeigespannung kompensiert wird. Dabei wird auch der Arbeitspunkt für die Ton-Zf-Verstärkung etwa konstant gehalten.

Für eine Kombination der Schaltungen nach Bild 4 und Bild 7 benötigt man außer der Anzeigeröhre PM 84 nur einen geringen Aufwand. Außer der Gleichrichterdiode und dem Kreis im Zf-Verstärker kommt man mit einigen Kondensatoren und Widerständen aus.

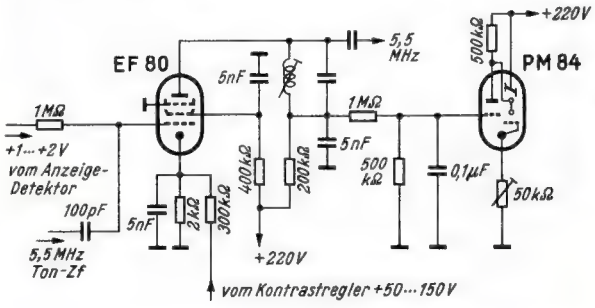


Bild 7. Gleichspannungsverstärkung über die 1. Ton-Zf-Röhre

Aus der Laborarbeit

Der Bild-Dirigent, eine neuartige Abstimmanzeige

Von Dipl.-Ing. Wolfgang Schröder

Siemens Electrogeräte AG

Für Siemens-Fernsehgeräte wurde eine neuartige Abstimmanzeige-Schaltung entwickelt, die das Fernsehbild bei Betätigen der Abstimmtaste in einer Kreisfläche erscheinen läßt. Diese Kreisfläche öffnet sich erst bei genauer Feinabstimmung auf den Bildträger zu ihrem größten Durchmesser und ermöglicht so auch dem Ungeübten die eindeutige Abstimmung auf das schärfste Bild (*Bild 1a* und *1b*; anstelle eines Fernsehbildes ist bei diesen *Aufnahmen ein neutrales Gittermuster* wiedergegeben worden).

Dieser kreisförmige Effekt wird durch eine in das Videosignal gemischte besondere Rechteck-Impulsfolge erzielt. Ein mit dem Horizontalimpuls synchroner Rechteckimpuls, dessen hell- und dunkelsteuernde Flanken symmetrisch zu der sichtbaren

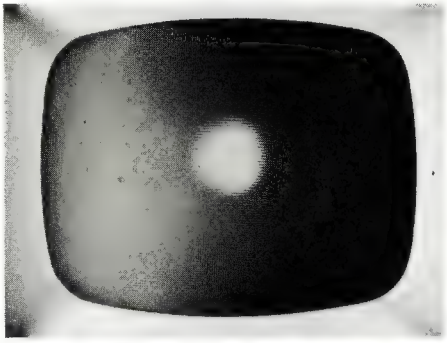


Bild 1a. Der Bild-Dirigent zeigt bei falscher Abstimmung auf den Fernsehsender einen kleinen Durchmesser

Zeilenmitte gehalten werden, ermöglicht durch Variation der Impulslänge eine in der Ausdehnung beliebig begrenzte Hellsteuerung aller Zeilen symmetrisch zu der Mittelsenkrechten auf dem Bildschirm. Der zeitliche Einsatzpunkt t_f der Impulsflanken erfolgt als Funktion der zeitlichen Vertikal-Lage t_v nach der Gleichung eines Kreises:

$$t_f^2 + t_v^2 = t_{f\,max}^2 \qquad (1)$$

Die Koordinaten sind auf die zeitlichen Werte der horizontalen und vertikalen Mittellinie des sichtbaren Rasters bezogen. $t_{f\,max}$ entspricht dem hellgesteuerten Kreisradius. Der hellgesteuerte Teil Δt_f der Zeilenimpulslänge gehorcht der Gleichung

$$\Delta t_f = \left| 2\sqrt{t_{f\,max}^2 - t_v^2} \right| \qquad (2)$$

Die Gleichungen (1) und (2) gelten für ein Teilbild, sie wiederholen sich zyklisch mit dem Vertikalimpuls. *Bild 2* zeigt ein Oszillogramm der nach (1) und (2) meßbaren Impulsfolge am Wehneltzylinder der Bildröhre.

Elektronisch wird die Impulsfolge in einer monostabilen Flip-Flop-Schaltung (*Bild 3*) erzeugt. Die Flip-Flop-Rückkopplung erfolgt von der Anode der Triode Rö 1 über den Kondensator C 3 auf das Steuergitter der Pentode Rö 2 einerseits und „elektronengekoppelt" über den gemeinsamen Katodenwiderstand R 2 andererseits. Über den Widerstand R 1 ist der steuerbare Eingang der Schaltung an Punkt 3 soweit negativ vorgespannt, daß Rö 1 keinen und Rö 2 ihren maximalen Anodenstrom führt.

Wird bei Punkt 1 über C 1 ein Schaltimpuls zugeleitet, der die Schwelle der negativen Sperrspannung am Gitter überragt, so wird ein durch den Rückkopplungsvorgang übersteuertes und beschleunigtes Umschalten der Stufe in den *quasistabilen Zustand* aus-

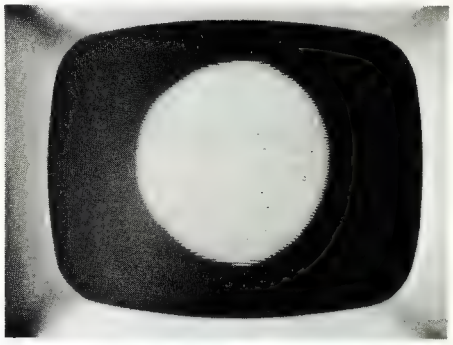


Bild 1b. Bei richtiger Abstimmung erhält der Kreis seinen maximalen Durchmesser

gelöst, der nur für die Dauer des positiven Schaltimpuls-Anteiles anhält. Dabei fließt durch Rö 1 ein maximaler und durch Rö 2 kein Anodenstrom. Das Potential am Ausgang (Punkt 4) der Flip-Flop-Stufe macht einen Rechtecksprung von einem negativen zu einem positiven Wert. Erst wenn die Rückflanke des Schaltimpulses wieder die Schwellenspannung erreicht, setzt ein umgekehrter Rückkopplungs-Sprung in den monostabilen Ruhezustand ein, und am Ausgang (Punkt 4) springt das Potential wieder auf seinen negativen Wert zurück. Der Schnittpunkt der Schaltimpuls-Flanken mit der Schwellenspannung bestimmt damit die Dauer des am Ausgang erzeugten Rechteckimpulses.

Horizontalfrequente Schaltimpulse mit schrägen Flanken und einem positiven Scheitelwert in der Mitte der sichtbaren Zeile erlauben eine Variation der Impulsbreite des Ausgangsimpulses symmetrisch zur Zeilenmitte durch Verschieben der Schwellenspannung. Wird zusätzlich eine Schwellen-

Bild 2. Impulsfolge am Wehneltzylinder der Bildröhre zur Hellsteuerung einer Kreisfläche (nach Gleichung 1 und 2). Zur besseren Erkennbarkeit wurde ein Teil der Impulsfolge ausgetastet. Die Ablenkfrequenz des Oszillografen entspricht der Zeilenfrequenz

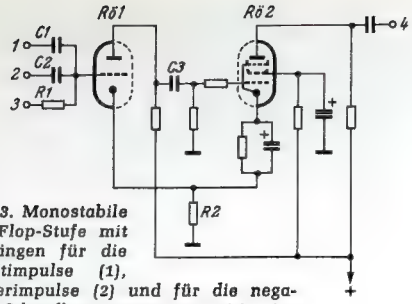


Bild 3. Monostabile Flip-Flop-Stufe mit Eingängen für die Schaltimpulse (1), Steuerimpulse (2) und für die negative Schwellenwertspannung (3). Am Ausgang (4) wird das Signal für die Steuerung der Bildröhre (z. B. am Wehneltzylinder) entnommen

spannungssteuerung über C 2 bei Punkt 2 durch einen aus der Vertikalablenkung abgeleiteten Impuls vorgenommen, der in der vertikalen Mitte des sichtbaren Bildes seinen positiven Scheitelwert besitzt, so erscheint auf dem Bildschirm bei Zuführung der Impulse am Wehneltzylinder eine zentrale, hellgesteuerte Fläche mit einer horizontalen und einer vertikalen Hauptausdehnungsrichtung. Bei Erfüllung von Gleichung 1 ist diese Fläche kreisförmig begrenzt.

Bild 4. Parabel-Impulse am Boosterkondensator. Sie werden als Schaltimpulse für die Flip-Flop-Stufe (Bild 3) benutzt; Impulsdauer: 64 µs

Bild 5. Parabel-Impulse an den Siebgliedern der Vertikal-Ablenk-Stufe. Sie dienen als Steuerimpulse für die Flip-Flop-Stufe (Bild 3); Impulsdauer: 20 µs

Bild 6. Am Steuergitter der Flip-Flop-Triode überlagerte Impulsform. Zwischen a und b liegt der Arbeitsbereich der verschiebbaren Schwellenspannung

Die Gewinnung der gewünschten Ausgangsimpulsfolge ist unter den gegebenen Bedingungen nur noch ein rein mathematisches Problem, eine Suche nach der günstigsten Form der horizontalen Schalt- und der vertikalen Steuerimpulse. Unter den unendlich vielen Paaren zusammengehöriger Schalt- und Steuerimpulse, die für einen bestimmten Kreisradius der Gleichung 1 genügen, gibt es nur eine Impulsform, bei der sich der Kreisradius durch eine konstante Verschiebung der Schwellenspannung beliebig ändern läßt: der quadratisch-parabelförmige Impulsscheitel. Er gilt gleichzeitig für den horizontalfrequenten Schalt- wie auch für den vertikalfrequenten Steuer-Impuls.

Den Weg zur Erzeugung solcher Impulse weist die Fourier-Analyse. Parabelbögen werden mathematisch durch Integration von Sägezahnkurven erzeugt. Eine elektronische Integration solcher Sägezahnimpulse vollzieht sich z. B. am Boosterkondensator (*Bild 4*). Hier werden die Schaltimpulse für die Flip-Flop-Stufe entnommen und über den Kondensator C 1 in Bild 3 zugeführt. An den Siebgliedern für die Anoden- und Schirmgitter-Stromversorgung der vertikalen Ablenkstufe entstehen gleichfalls durch Integration Parabel-Impulse (*Bild 5*), wie sie als Steuerimpulse an C 2 benötigt werden. Beide Impulse überlagern sich am Steuergitter der Rö 1 zu der in *Bild 6* gezeigten Impulsform. Die konstante Schwellenspannung kann zwischen den sichtbar gemachten Grenzen a und b verschoben werden, wobei sich die Kreisfläche von einem Punkt bis zu einem größten Durchmesser ändert.

Dem Eingang der Flip-Flop-Schaltung in Bild 3 wird am Punkt 3 galvanisch die Schwellenwert-Schiebespannung zugefügt. Sie wird durch Gleichrichten der Bildträger-Zwischenfrequenz-Spannung gewonnen, die an einem auf die Soll-Zwischenfrequenz (38,9 MHz) abgeglichenen Parallel-Schwingkreis bei richtiger Feinabstimmung mit einem Maximum auftritt. Der hellgesteuerte Kreisradius r ändert sich mit der Schiebespannung U_r nach der Funktion

$$r = k \sqrt{U_r} \qquad (3)$$

(k ist eine durch die Schaltung und Dimension gegebene Konstante). Als Sicherheit gegen Übersteuerung tritt dabei für größere Schiebespannungen eine Anzeigebegrenzung auf. *Bild 7* zeigt den Kreisradius als Funktion der Schiebespannung. Eine zusätzlich dosierbare Grundgleichspannung gestattet die freie Wahl des Anzeigebereiches.

Da die geforderten Impulsformen schon im Empfänger verfügbar sind, werden kostspielige Impulserzeuger- und Phasenschieberschaltungen eingespart. Ferner wird der zusätzliche Aufwand durch Mitbenutzung bereits vorhandener Röhrenstufen auf ein Minimum reduziert. In den Siemens-Fernsehgeräten übernimmt die normale Ton-Nf-Vor- und Endstufe bei Betätigen der Abstimmtaste die Flip-Flop-Funktion, wobei ein hinzugefügter gemeinsamer Katodenwiderstand die Rückkopplung ermöglicht. Arbeitswiderstände und Betriebsspannungen werden umgeschaltet, der Lautsprecher zur Unterdrückung von Schaltgeräuschen durch einen Vorkontakt überbrückt. Gleichzeitig tritt durch Erniedrigung der Bildröhren-Schirmgitterspannung ein Grundhelligkeits-Ausgleich ein, um den kreisförmigen Bildausschnitt auf dem normal eingestellten Helligkeitsniveau zu halten. Die in einigen Siemens-Empfänger-Typen benutzte Kontrastregelung durch Verstärkungsregelung der Zf-Stufen hätte für die Anzeigefunktion den Nachteil einer starken Abhängigkeit von der Stellung des Kontrastreglers. Dieser Einfluß wurde durch eine vom Kontrastregler gesteuerte Kompensationsspannung an der Katode des ersten Flip-Flop-Systems korrigiert.

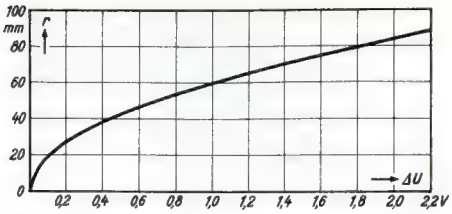


Bild 7. Kreisradius r des Bild-Dirigent auf einer 43-cm-Bildröhre als Funktion der Schwellenspannungs-Änderung ΔU an der Flip-Flop-Stufe

Die Abstimmanzeige „Visiotest"

Von Klaus Hecker

Fernsehlabor der Telefunken GmbH

Bei der Einseitenbandmodulation, wie sie heute beim Fernsehempfang angewandt wird, ist die Schärfe des Bildes wesentlich von der richtigen Abstimmung des Hf-Oszillators abhängig. Fehlverstimmung nach der einen Seite ergibt Unschärfe, Fehlverstimmung nach der anderen Seite Plastik. Für den Laien ist es nun sehr schwierig, die richtige Abstimmlage zu finden. Man ist daher bei neueren Fernsehempfängern dazu übergegangen, eine Abstimmanzeige einzubauen. Die Bildröhre verlockt dazu, die Abstimmeinstellung auf dem Bildschirm durch eingeblendete Muster kenntlich zu machen.

Eine besonders einfache Ausführung einer solchen Abstimmanzeige auf der Bildröhre ist die Telefunken-Schaltung „*Visiotest*".

In Abhängigkeit von der richtigen Abstimmlage ist es notwendig, zunächst eine Regelspannung zu gewinnen, die die Abstimmanzeige steuert. Zu diesem Zweck wird an den Ausgang des Bild-Zf-Verstärkers ein Resonanzkreis angekoppelt, der auf die Frequenz des Bildträgers abgestimmt ist. Liegt der Bildträger auf der richtigen Frequenz – 38,9 MHz im Zf-Verstärker –, dann entsteht eine maximale Spannung am Resonanzkreis. Diese Resonanzspannung könnte durch eine Germaniumdiode gleichgerichtet werden. Damit genügend gleichgerichtete Regelspannung zur Verfügung steht, müßte aber eine so hohe Spannung an diesem Kreis liegen, daß leicht die Gefahr von Pfeifstellen entsteht. Außerdem müßte der Kreis sehr fest an den Bild-Zf-Verstärker angekoppelt werden und dadurch Veränderungen in der Form der Durchlaßkurve verursachen.

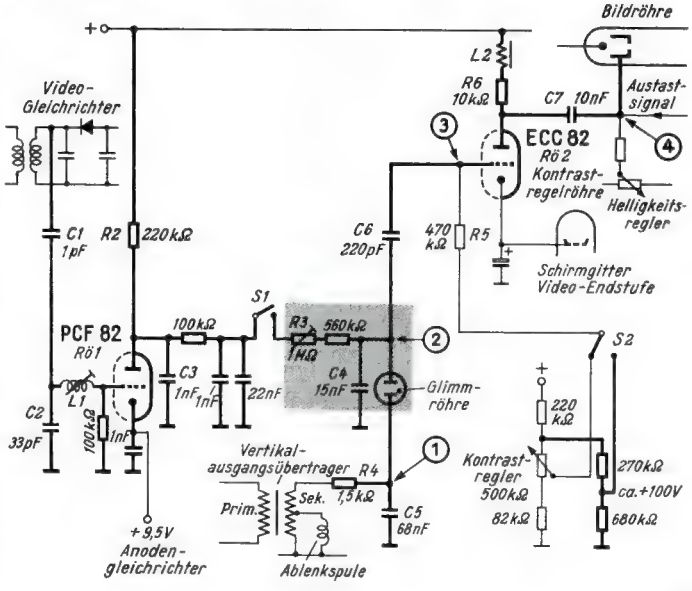


Bild 1. Telefunken-Abstimmanzeige Visiotest

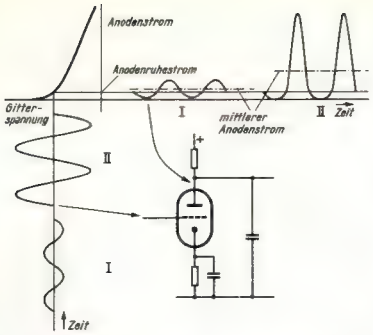


Bild 2. Wirkungsweise des Anodengleichrichters

Wesentlich zweckmäßiger ist es, die Gleichrichtung durch einen Anodengleichrichter vorzunehmen. Hierfür benötigt man nur eine relativ kleine Hf-Spannung am Gitter und erhält trotzdem eine genügend große Gleichspannung, die zur Steuerung der Abstimmanzeige geeignet ist. In *Bild 1* ist die Prinzipschaltung dieser Abstimmanzeige dargestellt. Als Resonanzkreis wird hier ein π-Filter verwendet. Es hat den Vorteil, daß dadurch keine Zweiwelligkeit auftritt.

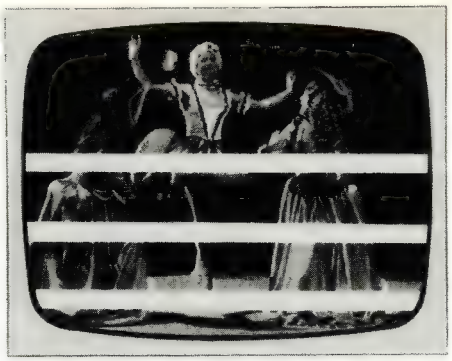
Die Wirkungsweise des Anodengleichrichters ist in *Bild 2* dargestellt. Um einen besonders günstigen Arbeitspunkt zu erreichen, wird der Katode der Röhre eine positive Vorspannung von etwa 9,5 V zugeführt.

Zur Anzeige sollen waagerechte weiße Streifen verwendet werden, deren Abstand und Lage sich als Funktion der Verstimmung verändert, und zwar sollen diese Streifen bei richtiger Abstimmung einen möglichst großen Abstand haben. Bei Verstimmung verschieben sich die dünnen weißen Streifen außerdem nach unten. Bei der richtigen Abstimmung wird ein Extremwert erreicht, gleichzeitig vermindert sich die Zahl der Balken, da die untersten nach *Bild 3* über das Bildformat hinausgeschoben werden.

Die Balken werden durch einen Kippgenerator erzeugt, der durch die Vertikalablenkung synchronisiert wird und dann in einer Frequenz weiterkippt, die durch den Abstimmzustand bestimmt ist. Als Kippgenerator dient eine einfache Schaltung, bestehend aus einer Signalglimmröhre und einem RC-Glied.

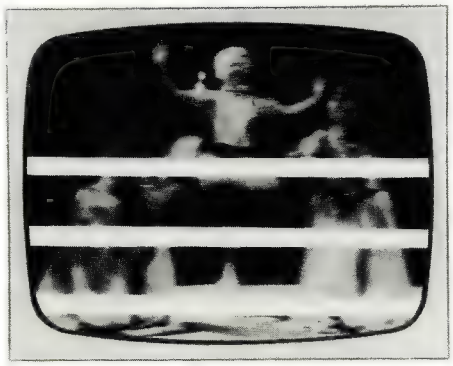
Arbeitsweise der Schaltung

Über das vorerwähnte π-Filter – C 2, L 1, C_{gk}, abgeglichen auf die Bildträgerfrequenz 38,9 MHz –, das über einen kleinen Kondensator C 1 an die letzte Bild-Zf-Verstärkerstufe angekoppelt ist, wird eine frequenzabhängige Spannung an das Gitter des Anodengleichrichters Rö 1 geliefert. Diese Röhre arbeitet im unteren Knick der Kennlinie. Der mittlere Strom wird also mit wachsender Gitterspannung größer, die Anodenspannung damit kleiner. Diese Anodenspannung wird gesiebt und einem aus Widerstand R 3, Kondensator C 4 und Glimmröhre bestehenden Kippgenerator zugeführt. C 4 lädt sich bis zur Zündung der Glimmröhre auf und wird dann wieder bis zur Löschspannung entladen (Bild 1 und Bild 4, Spannung am Meßpunkt 2). Der Vorgang wiederholt sich schneller, d. h. mit höherer Frequenz, bei höherer Anodenspannung der Röhre Rö 1 und umgekehrt. Über das Siebglied R 4 und C 5 wird der Glimmröhre der am Bildausgangsübertrager liegende negative Rücklaufimpuls zugeführt (Bild 1 und 4, Meßpunkt 1). Während des Bildrücklaufs zündet die Glimmröhre also zwangsläufig, so daß der durch die Anodenspannung der Röhre Rö 1 und damit durch die Frequenz des Bildträgers bestimmte Kippvorgang synchron zum Bildrücklauf und damit zum Bild ist.



a = Fehlabstimmung nach der einen Seite

b = richtige Abstimmung



c = Fehlabstimmung nach der anderen Seite

Bild 3. Fernsehbild mit Visiotest-Streifen. Um eine bessere Sichtbarkeit bei diesen kleinen Abbildungen zu erzielen, wurden die Streifen nachretuschiert

Mit dem relativ kleinen Kondensator C 6 wird der höherfrequente Anteil der an C 4 stehenden Spannung auf das Gitter der Kontrastregelröhre Rö 2 gekoppelt (Punkt 3). An der Anodenkombination L 2/R 6 entstehen bildsynchrone Impulse, deren Lage von der Frequenz des Bildträgers abhängig ist. Diese werden mit Hilfe des Kondensators C 7 auf den Wehneltzylinder der Bildröhre gegeben und dem Austastgemisch hinzugefügt (Bild 1 und Bild 4, Meßpunkt 4).

Da die Abstimmanzeige unabhängig vom Bildkontrast sein soll, ist es zweckmäßig, bei eingeschalteter Abstimmanzeige einen festen Kontrast einzustellen. Daher wird beim Einschalten der Abstimmanzeige durch den Schalterkontakt S 2 der Kontrastregler ausgeschaltet und ein Festkontrast eingestellt. Ein besonderer Vorteil der hier angegebenen Schaltung ist, daß bei der Umschaltung keinerlei Änderungen der Bildqualität und infolge der Kontrastautomatik auch keine Änderung der Grundhelligkeit erfolgt.

Die Einstellung des Gerätes bei der Fertigung beschränkt sich auf den Abgleich des Kreises (L 1) und eines kleinen Einbaureglers R 3, der die Zahl der erzeugten Balken bestimmt und einen gewissen Ausgleich für

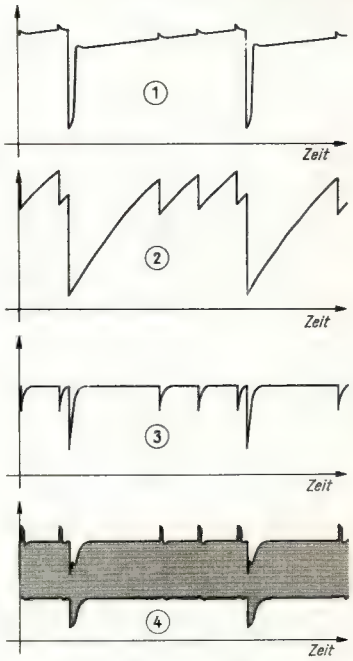


Bild 4. Oszillogramme an den Meßpunkten 1 bis 4 in Bild 1

die Toleranzen der Widerstände und Kondensatoren ermöglicht. Das π-Filter ermöglicht bei großer Resonanzschärfe im Service mit einem einzigen Einstellkern den Kreis bei Transport- oder Alterungserscheinungen nachzugleichen. Durch ein Loch in der Rückwand ist der Nachgleich auch bei geschlossenem Gerät möglich.

Neue Bauteile für gedruckte Schaltungen

Mit der weiteren Verbreitung gedruckter Schaltungen mehren sich auch die Spezialbauteile hierfür. Ein besonders interessantes Beispiel sind die *Keramik-Steckkondensatoren* der Firma NSF. Dies sind einfache, trapezförmig geformte Keramikplättchen, die auf den beiden flachen Seiten aufgebrannte Silberbeläge besitzen. Sie bilden einen Keramik-Kondensator, der je nach der verwendeten Größe und Keramikmasse 1 pF...4,6 nF Kapazität haben kann.

Einige dieser Steckkondensatoren sind im Vordergrund von *Bild 1* zu sehen. Die Kondensatoren sind nicht lackiert. Sie werden in

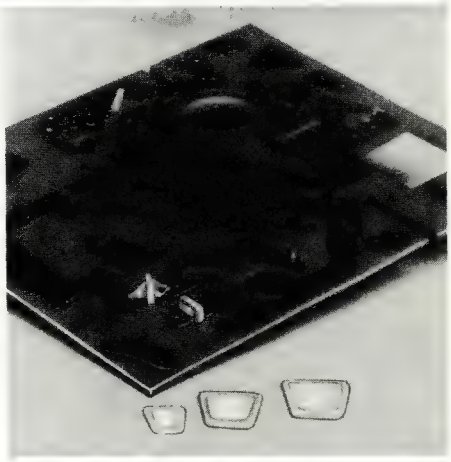


Bild 1. Gedruckte Platte mit zwei eingesteckten Kondensatoren; der linke davon ist rechts und links mit den zugehörigen Leitungszügen verlötet. Im Vordergrund drei einzelne keramische Steckkondensatoren

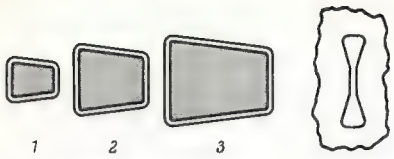


Bild 2. Rechts: Form des Durchbruchs in der Montageplatte zum Einstecken von Steckkondensatoren. Links: die drei Ausführungen 1, 2 und 3 in natürlicher Größe

einen gestanzten Schlitz von bestimmter Form (*Bild 2*) der kupferkaschierten Hartpapierplatte gesteckt und dann zusammen mit den übrigen Bauteilen durch Tauchlöten mit den Leitungszügen verbunden. Die Kondensatoren sind nicht lackiert, damit die Silberflächen direkt mit den Leitungen verlötet werden, die rechts und links bis an den Durchbruch Bild 2 heranzuführen sind.

Vorgeschlagen wird folgendes Lötverfahren: Lötzeit maximal 5 sec; Lötzinn, bestehend aus 60 % Zinn, 36 % Blei, 4 % Silber; Löttemperatur 250° C.

Die Steckkondensatoren können aus allen verfügbaren Keramikmassen mit verschiedenen Temperaturkoeffizienten bzw. verschiedener Dielektrizitätskonstante hergestellt werden. Sie sind für eine Betriebsspannung von 500 V geeignet und können – außer bei der Masse DK 4000 mit sehr hoher Dielektrizitätskonstante – in den Toleranzen ± 20 % und ± 10 % geliefert werden, jedoch ist die Toleranz in jedem Fall größer als ± 0,5 pF. Für die Masse DK 4000 beträgt die Toleranz des Kapazitätswertes + 50 % bis – 20 %. Folgende Wertgruppen sind möglich:

Ausführung	Normale Keramikmassen	DK 4000
1	1... 20 pF	250... 750 pF
2	2... 80 pF	330...2200 pF
3	2...160 pF	460...4600 pF

Feldstärkemessungen im Dezimeterwellenbereich

Ende dieses Jahres werden wir auch im Bundesgebiet über einen oder mehrere Dezimeterwellen-Versuchssender von ausreichender Stärke und an interessanten Standorten – etwa im Gebiet einiger Großstädte – verfügen. Antennen- und Empfängerfabriken, interessierte Praktiker und Institute können dann Ausbreitungs- und Reflexionsmessungen durchführen, wie sie heute beispielsweise in London möglich sind, wo die BBC einen Dezimeterwellensender im 630-MHz-Bereich (Band V) mit 125 kW effektiver Strahlungsleistung betreibt (vgl. Leitartikel der FUNKSCHAU 1958, Heft 8).

Über Messungen der Feldstärke mit Hilfe dieses Senders berichtete kürzlich *A. Hale*, ein Ingenieur der englischen Antennenfirma Belling & Lee, Ltd. Ein Meßwagen trug in 7,5 m Höhe eine kommerzielle „Box"-Antenne, bestehend aus vier Yagi, jeweils aus einer Reflektorwand, einem Dipol und vier Direktoren zusammengesetzt (zwei über zwei). Der Gewinn dieser Antennenanordnung erreichte 13 dB. Die Antenne arbeitete auf ein Feldstärkemeßgerät, das die effektive Antennenspannung am Antennenfußpunkt lieferte, ausgedrückt in dB gegenüber 1 µV.

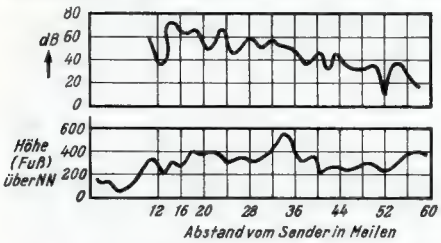


Bild 1. Feldstärke des 630-MHz-Senders auf dem Wege London-Cambridge (oben) im Vergleich zum Geländeschnitt (unten; 1 Meile = 1609 m 1 Fuß = 30,5 cm)

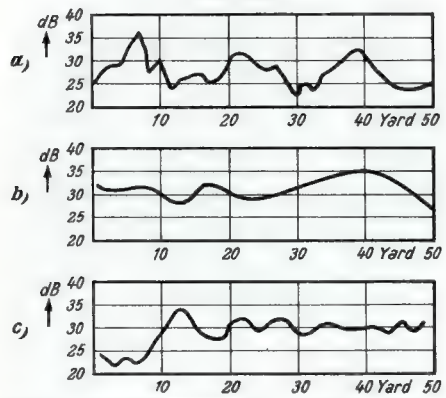


Bild 2. Feldstärkemessungen in einer Straße einer englischen Kleinstadt in etwa 50 km Abstand von den Sendern (1 Yard = 91,4 cm) a = 630-MHz-Bereich = Band V, b = 41-MHz-Bereich = Band I, c = 190-MHz-Bereich = Band III

Zwei Meßfahrten gingen entlang der Überlandstraßen A 5 (Towcester) und A 10 (Cambridge) durch das hügelige Gelände der Londoner Umgebung. *Bild 1* zeigt oben die Feldstärke während der Fahrt auf der Überlandstraße A 10, verglichen mit (unten) der Geländekontur (1 engl. Meile = 1609 m, 1 engl. Fuß = 30,5 cm). Aufgezeichnet wurde nur der Durchschnittswert ohne Berücksichtigung der häufig auftretenden Feldstärkeeinbrüche durch Abschattungen hinter Hügelkuppen und hohen Gebäuden. Man erkennt das normale langsame Absinken der Feldstärke mit zunehmendem Abstand vom Sender im Südteil von London (Chrystal Palace). In guten Lagen – und beim Empfang von Dezimeterwellen-Fernsehsendern ist die Lage der Antenne bzw. des Hauses von weit größerem Einfluß als etwa in Band I – war Empfang bis zu 100 km Entfernung, bis hinter den optischen Horizont also, möglich.

Das Ergebnis eines zweiten Versuches ist in *Bild 2a – c* ausgewertet. Hier arbeitete die Antenne des Meßwagens über einen Verstärker mit kleiner Zeitkonstante auf ein schreibendes Feldstärkemeßgerät, während der Wagen in Bengeo (Hertford) eine beiderseits mit Einfamilienhäusern besetzte Straße entlangfuhr. Die Antenne wurde stets um ein Geringes über den Dächern der Häuser gehalten, so daß die Lage jeweils der Wirklichkeit entsprach, und sie war immer auf maximale Empfangsspannung ausgerichtet. Die Straße selbst verlief ungefähr im rechten Winkel zur direkten Linie zwischen Meßwagen und Senderstandort. Aus Kurve 2a lassen sich die erheblichen Feldstärkeunterschiede auf einer relativ kurzen Wegstrecke (50 yards = 45,7 m) entnehmen. Es sei erwähnt, daß die Straße über einen niedrigen Hügel führte; die Empfangslage wurde als „gut" bezeichnet.

Die gleiche Wegstrecke wurde anschließend mit einer normalen, für Band I ausgelegten, vertikal polarisierten X-Antenne abgefahren und die Feldstärke des Londoner BBC-Fernsehsenders Chrystal Palace (Bild 45,0 MHz, Ton 41,5 MHz) aufgenommen und umgerechnet (Bild 2b). Zum dritten Male fuhr der Wagen mit der gleichen Meßanlage, jedoch diesmal mit einer Sechselement-Yagi-Antenne für Band III zur Aufnahme des ITA-Fernsehsenders London-Croydon (Bild 194,75 MHz, Ton 191,25 MHz). Die sich hier ergebende Kurve zeigt Bild 2c.

Diese zeitlich und räumlich durchaus begrenzten Versuche boten kaum neue Erkenntnisse, bestätigten jedoch Bekanntes sehr eindrucksvoll: Je kürzer die Wellenlänge des Senders, desto größer die Feldstärkeunterschiede auf immer kleinerem Raum – analog zur Ausbreitung von tiefen und hohen Tönen.

Für die Praxis zieht der Verfasser der Arbeit den Schluß, daß man beim Aufstellen einer Band-V-Antenne deren genauen Standort auf dem Dach wesentlich sorgfältiger auswählen muß als bei der Montage einer Antenne in Band I oder III; ein räumliches Versetzen um zwei bis drei Meter kann die Antennenspannung um 10 und mehr dB ansteigen bzw. abfallen lassen.

K. T.

(„Band-V Signal Strength" von A. Hale, AMIEE, Wireless World, April 1958, S. 162)

Neuer Halbleiterverstärker

Im französischen Centre National d'Etudes des Télécommunications wurde unter Leitung von *Ing. Teszner* ein neuer Halbleiterverstärker entwickelt, der in mancher Hinsicht vom Transistor abweicht. Das neue Element, *Tecnétron* genannt, besteht aus einem etwa 2 mm langen Germaniumstäbchen, das an einer Stelle eine ringförmige Ausnehmung hat, die mit einem Indiumring ausgefüllt ist. Die drei Elektroden sind an beiden Enden des Stäbchens und am Indiumring angelötet (*Bild 1*).

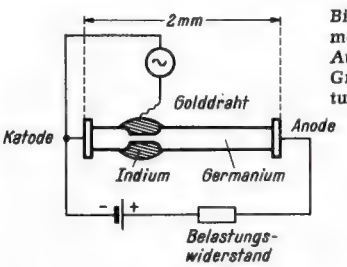


Bild 1. Schematischer Aufbau und Grundschaltung des Tecnétron

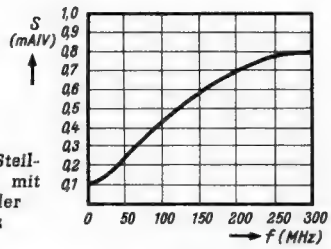


Bild 2. Die Steilheit wächst mit zunehmender Frequenz

Bei der Entwicklung griff man die Feldeffekttheorie von Lilienfeld (1928) auf, die 1952 auch von Shockley (Miterfinder des Transistors und Nobelpreisträger) seinem Feldeffekt-Transistor (Fieldistor) zugrunde gelegt worden war. Aus französischen Veröffentlichungen geht hervor, daß sich das Tecnétron umgekehrt wie eine Elektronenröhre oder ein Transistor verhält: Die Steilheit wächst mit zunehmender Frequenz (*Bild 2*).

Das Tecnétron ist ein Spannungsverstärker; seine maximale Verlustleistung, jedenfalls der vorliegenden Labormuster, beträgt 125 mW und die erzielte Leistung als A-Verstärker rd. 30 mW. Die Grenzfrequenz wird z. Z. mit 500 MHz angegeben; man hofft jedoch 1000 MHz zu erreichen. Eine Versuchsschaltung mit 285 MHz Arbeitsfrequenz und einer Bandbreite des zu verstärkenden Hf-Signals von 29 MHz erbrachte eine Verstärkung von 13 dB (vgl. auch FUNKSCHAU 1957, Heft 21, Seite 576, Halbleitertetrode für 10 000 MHz). –r

Philips Fernseh-Geräte sind Spitzenerzeugnisse internationaler Fernsehtechnik

Der Bildmagnet

Die neue Abstimm-Anzeige von Philips zieht wie ein Magnet das beste Bild heran und ermöglicht eine einfache, zuverlässige, optimale Bildeinstellung.

UHF-Empfangsbereich der Zukunft.

Alle Philips Fernsehgeräte der Serie 1958 haben bereits die UHF-Schnellwahltaste. Das zweite Fernsehprogramm auf Band IV kann kommen. Philips Fernsehgeräte sind darauf vorbereitet.

Automatic in Bild und Ton

Philips Fernsehgeräte werden einmal richtig auf den Sender eingestellt, dann bedient man nur noch den Netzschalter und erhält stets klare, brillante Bilder und einen naturgetreuen Ton.

...nimm doch PHILIPS

Die neuen NORDMENDE Fernsehempfänger

mit elektronischer Anzeige durch
Magisches Prisma *

Technischer Fortschritt
höchste Zuverlässigkeit
vollendete Bildqualität

Tischgeräte

Panorama (43 cm)
Diplomat (43 cm)
Favorit (53 cm)
Konsul (53 cm)
Präsident (53 cm)

Standgeräte

Roland (53 cm)
Souverän (53 cm)

Kombinationen

Immensee (43 cm)
Imperator (53 cm)
Exquisit (53 cm)

* Das „Magische Prisma" in Verbindung mit der eingebauten elektronischen Kontrollschaltung gewährleistet optimale Scharfeinstellung von Bild und Ton und eine ständige Überprüfung der Feinabstimmung ohne irgendwelche Umschaltmaßnahmen.

Die hohe Kreisgüte im 10,7-MHz-Verstärker

Von Günther Wetzler

Der große Fortschritt der UKW-Technik in den vergangenen sieben Jahren wird besonders deutlich, wenn man sich die Empfehlungen für den Empfängerbau der ersten Entwicklungsjahre vergegenwärtigt. So wurde damals die notwendige Mindestbandbreite des Zf-Verstärkers mit ± 100 kHz angesetzt und dieser Wert nur für billigste Geräte empfohlen. Um eine einigermaßen verzerrungsfreie Wiedergabe sicherzustellen, sollte mit Rücksicht auf den Temperaturgang des Oszillators eine Gesamtbandbreite von etwa ± 150 kHz angestrebt werden. Auch war die Mindestgröße des Kreiskondensators, C = 45 pF, nicht zu unterschreiten. Selbstverständlich gab es nur unterkritisch gekoppelte Filter. All diese Forderungen waren mit herkömmlichen Bauteilen leicht zu erfüllen.

Schärfste wirtschaftliche Überlegungen zwangen im Laufe der Zeit zu einer systematischen Verbesserung aller Einzelteile. Die gewohnte, überall zu findende Sicherheitsreserve wurde abgebaut. Übrig blieb ein Zf-Verstärker mit einer Bandbreite von etwa ± 60 kHz, denn es wurde erkannt, daß für einen Frequenzhub von $\Delta f = \pm 75$ kHz der hierdurch entstehende Klirrfaktor bei guter Amplitudenbegrenzung kleiner ist als der des Nf-Verstärkers. Selbstverständliche Voraussetzung dafür ist eine hohe Temperaturkonstanz des UKW-Oszillators. Mit der Beschränkung auf ± 60 kHz Bandbreite sind höhere Kreisgüten möglich, die zusammen mit der auf etwa 25 pF reduzierten Kreiskapazität beträchtlich höhere Resonanzwiderstände ergeben. Der bekannte Koaxialaufbau der 10,7-MHz-Filter erzielt bei geringstem Aufwand Kreisgüten bis zu etwa Q = 90 und ist für einen 6-kreisigen Zf-Verstärker richtig dimensioniert. In der mittleren und höheren Geräteklasse sind heute in erster Linie 6kreisige Verstärker anzutreffen. Für diesen Empfängertyp werden mit Rücksicht auf größte Verstärkung höhere Zf-Kreisgüten angestrebt, die allerdings aufwendigere Filterkonstruktionen bedingen. Parallel dazu besteht seit Einführung der gedruckten Schaltungen der Wunsch nach noch kleineren Filterabmessungen bei gleichen Kreisdämpfungen, was wieder nur mit wertvolleren Spulenaufbauten durchführbar ist. So erhebt sich zunächst die Frage, *welche maximale Kreisgüte* ist in einem 2kreisigen Bandfilter zur Einhaltung einer Bandbreite von ± 60 kHz für einen 6 kreisigen FM-Zf-Verstärker zulässig?

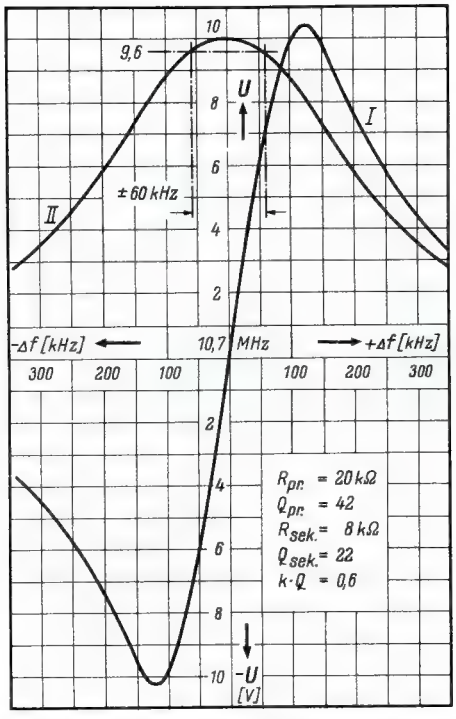


Bild 1. Resonanzkurve des Sekundärkreises und Ratiodetektor-Arbeitskurve

Die Betrachtung beginnt zweckmäßig beim Ratio-Filter, da die hier auftretenden Resonanzwiderstände im wesentlichen vom nachfolgenden Gleichrichter bestimmt werden. Der Sekundärkreis wird unmittelbar auf etwa 8 kΩ bedämpft. Dem Primärkreis liegt über den Mittenabgriff des Sekundärkreises und der Koppelspule ein transformierter Dämpfungswiderstand von etwa 50 kΩ parallel, so daß ein Kreiswiderstand von 20 bis 25 kΩ zustande kommt. Gemäß

$$Q = R \cdot \omega C$$

werden mit $C_{prim} = 25$ pF und $C_{sek} = 40$ pF die effektiven Kreisgüten errechnet zu

$$Q_{prim} \sim 42$$

$$Q_{sek} \sim 22$$

Eine höhere Spulengüte würde sich besonders beim Sekundärkreis kaum auf die effektive Kreisgüte auswirken. Damit könnte lediglich der Unterdrückungsbereich für Amplitudenschwankungen erweitert werden.

Der Kopplungsfaktor und die Kreisgüten bestimmen den Spannungsverlauf am Sekundärkreis, wie er in *Bild 1* zusammen mit der bekannten Ratiokurve aufgenommen wurde. Die Ratiokurve ist innerhalb von ± 60 kHz praktisch linear. Am Sekundärkreis fällt die Spannung (Kurve II) von 10 V bei 10,7 MHz

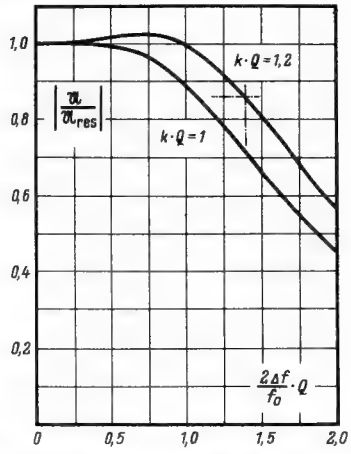


Bild 2. Das Spannungsverhältnis $|\mathfrak{U}/\mathfrak{U}_{res}|$ als Funktion der normierten Verstimmung für $k \cdot Q = 1$ und $k \cdot Q = 1{,}2$ bei einem zweikreisigen Bandfilter

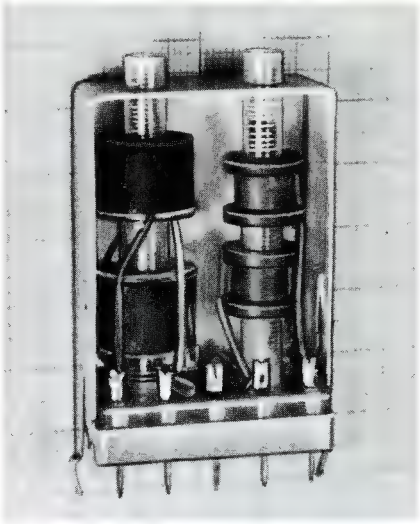
auf 9,6 V bei ± 60 kHz ab. Da für den gesamten Verstärker ein Spannungsrückgang auf 70 % der Resonanzspannung zulässig ist, darf die Spannung in den zwei restlichen Bandfiltern auf

$$|\mathfrak{U}/\mathfrak{U}_{res}| = 7:9{,}6 = 0{,}73$$

d. h. auf 73 % abfallen. Wenn die beiden Filter als gleichwertig angesehen werden, beträgt dieser Quotient für einen Bandfilter

$$|\mathfrak{U}/\mathfrak{U}_{res}| = \sqrt{0{,}73} = 0{,}85$$

Bild 2 zeigt das Spannungsverhältnis $|\mathfrak{U}/\mathfrak{U}_{res}|$ eines zweikreisigen Bandfilters in der Umgebung der Resonanzfrequenz für die kritische Kopplung $k \cdot Q = 1$ und die leicht überkritische Kopplung $k \cdot Q = 1{,}2$ Auf der Waagerechten ist die normierte Verstimmung



Kombi-Kleinbandfilter Typ D 1 AF (Vogt & Co. mbH)

$2\,\Delta f \cdot Q/f_{res}$ aufgetragen. Δf ist die Abweichung von der Resonanzfrequenz. Das Bild zeigt, daß eine leicht überkritische Kopplung gegenüber der kritischen Kopplung die Bandbreite des Filters beachtlich erweitert, was im Interesse der Bandbreitenvergrößerung angestrebt wird. Aus $\frac{2\,\Delta f}{f_{res}} \cdot Q = 1{,}44$ folgt mit $\Delta f = 60$ kHz. Die maximal zulässige Kreisgüte im zweikreisigen Filter

$$Q = 1{,}44 \cdot \frac{10700}{2 \cdot 60} = 128$$

Mit Rücksicht auf die zusätzlichen Kreisdämpfungen durch die Röhren und andere Aufbauteile ist zur Realisierung dieser effektiven Kreisgüte eine Spulengüte von

$$Q = 140 \text{ bis } Q = 150$$

erforderlich.

Wie läßt sich die hohe Spulengüte in den üblichen 10,7 MHz-Bandfiltern verwirklichen? Um zu erfahren, an welcher Stelle eine Verbesserung der Verhältnisse die beste Erfolgsaussicht bietet, werden die Verlustverhältnisse am üblichen Spulenaufbau untersucht.

Eine Zylinderwicklung mit 38 Wdg. Draht 0,14 mm ⌀ CuLS auf einem Spulenrohr von 6,2 mm ⌀ hat eine Induktivität von $L_0 = 5\ \mu H$. Die Spulengüte bei 10,7 MHz beträgt $Q_0 = 84$. Taucht in diese Spule ein Gewindekern aus Carbonyleisen etwa bis zur Spulenmitte ein, so steigt die Induktivität auf $L = 8\ \mu H$, die Spulengüte auf $Q = 100$ an. Die effektive Kernpermeabilität beträgt $\mu_{eff} = 8/5 = 1{,}6$. Die Serienverlustwiderstände dieser Anordnung errechnen sich aus:

$$r_{Ges} = r_{Eisen} + r_{Wicklung} = \frac{\omega L}{Q} = \frac{6{,}28 \cdot 10{,}7 \cdot 10^6 \cdot 8 \cdot 10^{-6}}{100}$$

$$r_{Ges} = 5{,}4\ \Omega$$

Für die Luftspule gilt:

$$r_{Wicklung} = \frac{\omega L_0}{Q_0} = \frac{6{,}28 \cdot 10{,}7 \cdot 10^6 \cdot 5 \cdot 10^{-6}}{84}$$

$$r_{Wicklung} = 4{,}0\ \Omega$$

Mithin verbleiben für den Eisenkern

$$r_{Eisen} = r_{Ges} - r_{Wicklung} = 5{,}4 - 4{,}0 = 1{,}4\ \Omega$$

Der Aufbau beinhaltet somit 24 % Eisenverluste und 76 % Wicklungsverluste. Dieses Rechnungsverfahren ist nur roh, es zeigt aber in einfacher Weise, welche Verlust-

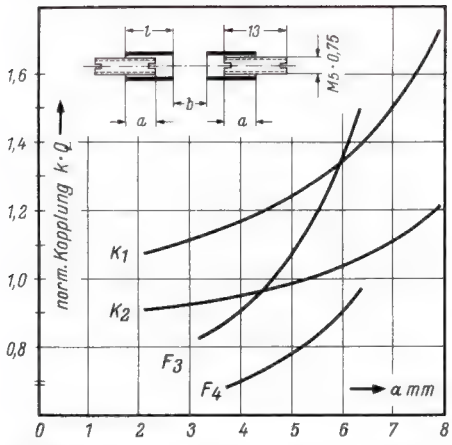


Bild 3. Die normierte Kopplung als Funktion der Eintauchtiefe a des Gewinde-Kernes. Spulenabstand b als Parameter.

Kurve	Kernmaterial	Spulenabstand b	Windungszahl	Spulenlänge l
K_1	Karbonyleisen	6 mm	38 Wdg.	8,2 mm
K_2	Karbonyleisen	8 mm	38 Wdg.	8,2 mm
F_3	KW.-Ferrit	8 mm	29 Wdg.	6,2 mm
F_4	KW.-Ferrit	10 mm	29 Wdg.	6,2 mm

Drahtsorte: 0,14 CuLS

komponenten vorwiegend zu verringern sind, um die Güte der Anordnung wirksam zu steigern.

Entgegen einer weit verbreiteten Meinung überwiegen tatsächlich die Wicklungsverluste. Eine Möglichkeit, die Güte der Anordnung zu verbessern, wäre also mit einer kapazitätsarmen (Distanz-) Wicklung gegeben, da die dielektrischen Verluste überwiegen. Dies führt zu sehr langen Spulen und verringert bei gleichen Windungszahlen die Induktivität beträchtlich. Besser ist es, die Permeabilität zu steigern, um die Windungszahl herabsetzen zu können. Zwei Wege führen zu diesem Ziel. Entweder man benutzt geschlossenere Kernformen aus Carbonyleisen oder Gewindekerne aus höher permeablem Material, z. B. KW - Ferrite. Welcher Weg zu wählen ist, hängt von den technischen Einzelforderungen ab.

Mit einem Gewindekern aus KW-Ferrit bestückt ließe sich die Spulengüte obiger Anordnung auf Q = 140 erhöhen. Als Nachteil bei der Verwendung von Ferrit-Gewindekernen erweist sich die starke kernstellungsabhängige normierte Kopplung k · Q. In *Bild 3* ist über der Eintauchtiefe des Gewindekernes in die Spule die normierte Kopplung k · Q für verschiedene Spulenabstände aufgetragen. Daraus ist ersichtlich, daß der Kernstellungseinfluß auf den Kopplungsfaktor bei Carbonyleisenkernen infolge der kleineren Permeabilität bedeutend geringer ist, als bei Ferrit-Kernen. Für 1 mm Kernhub tritt bei letzteren Kernen bereits eine Änderung der Kopplung von k · Q = 1 bis k · Q = 1,2 auf. Zum Ausgleich der üblichen Toleranzen der Wicklungen, Kondensatoren, Gewindekerne muß aber beim Abgleich des Kreises mit einem Kernhub von etwa 2 mm gerechnet werden. Die höheren Gütewerte der Kreise zwingen zur genaueren Einhaltung der Kopplungsfaktoren.

Den geschilderten Nachteil vermeidet ein Kernaufbau nach *Bild 4* aus Carbonyleisen. Die höhere Permeabilität wurde hier durch die günstigere Kernform erzielt, die zugleich eine sehr geringe Abhängigkeit der Kopplung von der Gewindekernstellung gewährleistet. Als gemeinsame Halterung der beiden Kernaufbauten im Bandfilter dient das Spulenrohr, das in der üblichen Weise die Gewindekerne aufnimmt. Über dieses Rohr sind zwei Lochpilze aus Carbonyleisen je

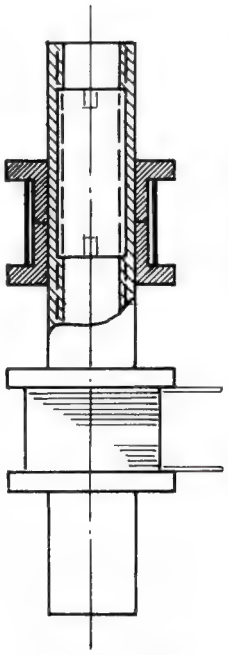


Bild 4. Neuartiger Spulenaufbau

Spule geschoben und verklebt, so daß ein Flanschkern entsteht. Ein separates Polystyrol-Rohr trägt die Wicklung. Mit Hilfe der Gewindekerne wird die Spule auf die erforderliche Induktivität abgeglichen. Der Einfluß der Gewindekernstellung auf den Kopplungsfaktor ist sehr gering, solange die Gewindekerne die einander zugekehrten Stirnflächen der Flanschkerne nicht durchsetzen.

Durch die erhöhte Permeabilität vermindert sich die erforderliche Windungszahl um etwa 25 % gegenüber normalen Zylinderspulen mit Gewindekernen. Das *Lichtbild* auf Seite 225 zeigt den Aufbau in einem Kombi-Kleinbandfilter (Typ D 1 AF der Firma Vogt & Co mbH). Mit einer Windungszahl von 23 wird die Induktivität von L = 10 µH erzielt bei einer effektiven Kernpermeabilität von μ_{eff} = 2,1. Die Kreisgüte beträgt Q_{eff} = 135.

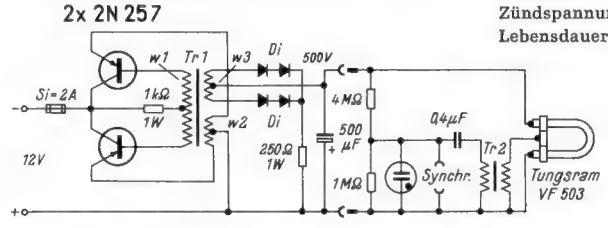
Gegenüber einfachen Zylinderspulen mit Gewindekernen gestattet demnach der beschriebene Aufbau eine um etwa 35% höhere Verstärkung pro Stufe. Darüber hinaus würde die zusätzliche Verwendung des Kernaufbaues im Primärkreis des Ratiofilters eine festere Kopplung mit der Tertiärspule ergeben, was zum besseren Ausgleich großer Amplitudenschwankungen (Zündfunken) führt.

Nicht zuletzt sei noch auf die Trennschärfeverbesserung hingewiesen. Der einfache Aufbau mit einer Kreisgüte von Q = 90 führt bei einer normierten Kopplung k · Q = 1 zu einer 300-kHz-Selektion von etwa 1 : 12 pro Normalfilter. Zwei Filter dieser Art ergeben 1 : 144 und mit 1 : 2,8 des Ratiofilters erreicht die Gesamtselektion des 6kreisigen Zf-Verstärkers den Wert von 1 : 400.

Die höhere Kreisgüte des beschriebenen Bandfilters ergibt mit der normierten Kopplung von k · Q = 1,2 eine 300-kHz-Selektion von etwa 1 : 20; somit erreicht der gesamte Verstärker eine Trennschärfe von etwa 1 : 1100.

Transistor-Blitzgerät

Transistor - Gleichspannungswandler werden neuerdings auch für Blitzgeräte anstelle des bisher üblichen mechanischen Zerhackers angewendet. Das Applikationslabor der Intermetall GmbH hat hierfür die im *Bild* dargestellte Schaltung entwickelt. Sie arbeitet mit zwei Leistungstransistoren 2 N 257, die aus einem 12-V-Akkumulator gespeist werden. Der „rückgekoppelte" Transformator schwingt auf einigen 100 Hz, dabei stellt w 2 die Rückkopplungswicklung dar. Die an der Wicklung w 3 auftretende Wechselspannung wird mit dem aus 2 × 2 Intermetall - Silizium - Gleichrichterdioden Di



Schaltbild des Transistor-Blitzgerätes mit Intermetall - Halbleitern und einer Tungsram-Blitzröhre

Typ OY 6074 bestehenden Doppelweggleichrichter in Gleichspannung umgewandelt, mit der der Blitzkondensator von 500 µF aufgeladen wird. Der Widerstand von 250 Ω dient zur Ladestrombegrenzung. Die Kapazität darf für die Blitzröhre Tungsram VF 503 bis auf 800 µF erhöht werden.

Die Wickeldaten des Schwingtransformators Tr 1 sind:

Kern EI 60, Dynamoblech IV
w 1 = 2 × 150 Wdg. 0,25 CuL
w 2 = 2 × 50 Wdg. 0,65 CuL
w 3 = 2 × 1600 Wdg. 0,1 CuL

Für den Betrieb mit einem 6-V-Akkumulator ist die Windungszahl von w 3 auf 2 × 3500 zu erhöhen.

Der Speiseteil kann in einem getrennten Gehäuse untergebracht werden, das man sich in einer Tragtasche umhängt. Allerdings ist das Gewicht durch den Blitzkondensator mit 500...800 µF, den Akkumulator und den Transformator gegeben, es läßt sich daran nicht viel einsparen.

Der Blitzteil wird wie üblich in einem Handgriff zusammen mit dem Reflektor der Blitzröhre untergebracht, in dem sich auch die Signallampe befindet. Sie zeigt durch ihr Aufglimmen an, ob der Kondensator voll aufgeladen und damit das Gerät startbereit ist.

Die hier verwendete Tungsram-Blitzröhre VF 503 hat folgende Daten:

Betriebsspannung 500 W
Lichtausbeute 48 Lm/W
Höchstenergie je Blitz 100 W/sec
Dauerbelastung 15 W
Maximale Blitzdauer 1/1000 sec
Kleinste Zündenergie 2 mW/sec
Zündspannung 10...12 kV
Lebensdauer 20 000 Blitze

Diese Röhre entspricht den Typen, wie sie in Marken-Blitzgeräten, Braun - Hobby, benützt werden.

(Nach: Tungsram Radio-Service, Nr. 65, herausgegeben von der Tungsram - AG, Verkaufsbüro Zürich)

Die Grundlagen, aber auch die schaltungstechnischen und konstruktiven Einzelheiten der Foto-Blitztechnik erläutert der Technikus-Band

Das elektronische Foto-Blitzgerät

Von GERD BENDER

96 Seiten mit 41 Bildern und 7 Tabellen, Preis 2.20 DM

Aus dem Inhalt: *Physikalische Grundlagen:* Geschichtliches – Die Blitzröhre – Der Stromversorgungsteil. *Niederspannungsblitzgeräte:* Allgemeine Richtlinien für Planung, Berechnung und Selbstbau – Ausführung des Lampenhalters (Zündkreis, Betriebsanzeige, Reflektor). Ausführung des Stromversorgungsteils (Blitzkondensator, Gleichrichtung, Transformator, Zerhacker, Sammler) – Verschiedene Ausführungsarten. *Der Hochspannungsblitz. Industrie-Blitzgeräte. Zusatzeinrichtungen:* Zusatzlampenstäbe, Pilotlampe, Sklavenblitz, Ringblitzröhre, Verstärker. *Fotografische Hinweise für die Blitztechnik.*

Zu beziehen durch den Buch- und Fachhandel.

Bestellungen auch an den Verlag

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2

TELEFUNKEN VISIOMAT

Die Zukunft stand Pate

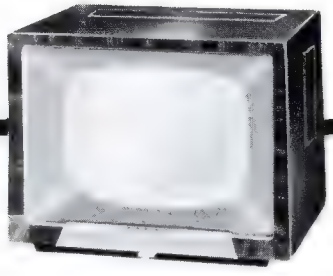
Vor einem Jahr wurde von TELEFUNKEN eine neue Linie im Fernsehgeräte-Bau gestartet. Der Erfolg hat uns Recht gegeben, so daß wir Ihnen für die neue Saison ein geschlossenes VISIOMAT-Programm mit weiteren Verbesserungen vorstellen können.

Die hervorstechendsten Merkmale

VISIOTEST

EIN + AUS - das ist alles • Weiterentwickelte gedruckte Schaltung • Zwei-Punkt-Chassis-befestigung bei allen Tischgeräten • ...und alle Typen jetzt mit der Abstimm-Anzeige VISIOTEST

VISIOMAT II
43 cm-Bildröhre DM 878,–



VISIOMAT II M
43 cm-Bildröhre DM 888,–

VISIOMAT III
53 cm-Bildröhre DM 1048,–

VISIOMAT II S
43 cm-Bildröhre DM 1078,–

VISIOMAT III S
53 cm-Bildröhre DM 1298,–

Die ausführliche Beschreibung des neuen VISIOMAT-Programms finden Sie im TELEFUNKEN-Tip Nr. 4, der unseren verehrten Geschäftsfreunden in diesen Tagen zugeht.

nun auch für Fernsehgeräte

. . . eine Spitzenleistung der SABA-Präzision

Nach dem Einschalten kann sich der Besitzer eines SABA-Gerätes mit der neuen VOLL-Automatic ganz dem Genuß des Fernsehens hingeben:

Die SABA-VOLL-Automatic stellt für ihn auf allen Kanälen das Fernsehbild optimal scharf ein und übernimmt automatisch auch das Nachregulieren bei auftretenden Bildunschärfen. Einfacher geht's nicht mehr! Sogar der Ton wird durch die VOLL-Automatic selbsttätig reguliert.

Mit S A B A und AUTOMATIC verbinden Millionen Menschen die Vorstellung von hoher technischer Reife und uhrwerksgenauer Präzision. Machen Sie sich das Vertrauen, das SABA seit vielen Jahren auf dem Gebiete der AUTOMATIC genießt, zunutze:

SABA-Fernsehgeräte mit VOLL-Automatic
lieferbar ab Juli 1958 als:
43 cm Tischgerät
53 „ Tischgerät
53 „ Standgerät
61 „ Standgerät
Fernseh-Rundfunk-Phono-Kombinationen

SABA führt diese Spitzenleistung der Fernsehtechnik zum ersten Mal auf der Deutschen Industriemesse in Hannover vor. Sie finden uns in der neuerrichteten Halle 11 (Südeingang), Stand Nr. 45, Tel. 865 01, App. 38 80

Bitte fordern Sie unseren Fernseh-Spezialprospekt Nr. 1194 an.

Laufzeiten in Übertragungsanlagen

Von Oberingenieur H. Petzoldt

Zur Vergrößerung der Reichweite einer Schallquelle – z. B. eines Sprechers – werden Lautsprecheranlagen verwendet. Oft muß man aus akustischen Gründen den oder die Lautsprecher mit Abstand von der Originalschallquelle und damit vom Standort des Aufnahmemikrofones anordnen. Damit können sich verschiedene Laufzeiten des Schalles zum Ort des Hörers ergeben, die zu einer Veränderung oder sogar zu einer Störung des Klangeindruckes führen. Hierzu sind die Untersuchungen von *Haas* sehr aufschlußreich [1].

Stellt D den Ort der Originalschallquelle und des Mikrofones dar und L den Lautsprecher, dann ist für den Hörer H_1 (*Bild 1*) $r_L > r_D$. Der Lautsprecherschall kommt also später beim Hörer an als der Direktschall der Quelle. Der Lautsprecher wird als Schallquelle nicht wahrgenommen, wenn sein Schall bis zu 30 msec[1]) gegenüber dem Originalschall verzögert ist. Dabei kann die Intensität des Lautsprecherschalles bis etwa 10 dB über der des Originalschalles liegen. Für den Hörer H_2 ist jedoch $r_L < r_D$, was zur Folge hat, daß man den Lautsprecher wahrnimmt. Dies gilt jedoch nur, wenn die Intensität des Lautsprecherschalles größer ist als die des Originalschalles. Diese Voraussetzung kann man machen, denn sonst ist keine Vergrößerung der Reichweite der Originalschallquelle möglich und die Übertragungsanlage wäre zwecklos. Um für den Hörer H_2 den gleichen akustischen Eindruck zu erhalten wie für H_1, ist der Lautsprecherschall gegenüber dem Originalschall künstlich zu verzögern.

Eine klare Übersicht der Laufzeitsituationen erhält man, wenn angenommen wird, daß sich Originalschallquelle, Lautsprecher und Hörer auf einer Linie befinden, wie dies in den *Bildern* 2 und 3 dargestellt ist. Im Bild 2 ist der Lautsprecher in Schallrichtung hinter Quelle/Mikrofon D. Schwierigkeiten wegen akustischer Rückkopplung sollen bei den Laufzeitbetrachtungen unberücksichtigt bleiben. Bei dieser Anordnung ist der Lautsprecherschall gegenüber dem Originalschall natürlich verzögert. Ist gemäß a) die Entfernung L–D bis 10 m, so beträgt die Laufzeitdifferenz des Schalles max. 30 msec und der Lautsprecher wird akustisch nicht wahrgenommen. Liegt gemäß b) die Entfernung L–D in der Größenordnung 10...17 m, dann nimmt man den Lautsprecherschall wahr. Ist die Schallwegdifferenz L/D > 17 m (c), entsprechend einer Laufzeitdifferenz > 50 msec, dann tritt am Punkt H Doppelhören ein [2]. Natürlich ist dabei vorausgesetzt, daß der Originalschall bei H noch hörbar ist. Da man diesen nicht verzögern oder den Lautsprecherschall nicht vorlaufen lassen kann, ist eine solche Zuordnung Lautsprecher – Mikrofon – Hörer nicht brauchbar.

In Bild 3 befindet sich der Lautsprecher zwischen Originalschallquelle und Hörer. Verzögert man den Lautsprecherschall künstlich gegenüber dem Originalschall, dann wird bei a) der Lautsprecher akustisch nicht wahrgenommen. Im Falle b) vermeidet man durch eine Verzögerung die Verwischung des Klangeindruckes. Bei c) ist die Verzögerung unbedingt erforderlich, um Doppelhören zu verhindern. Diese Sachlage ergibt sich bei dezentraler Beschallung, wie in *Bild* 4 schematisch dargestellt ist. Der Lautsprecher L_1 arbeitet unverzögert. L_2 ist entsprechend dem Abstand L_1/L_2 gegenüber L_1 zu verzögern. Das gleiche gilt sinngemäß für L_3. Dann erhält man ungeachtet der Schallintensitäten und damit der Reichweiten von D (Originalschallquelle) durch L_1, L_2 und L_3 einwandfreie Hörverhältnisse für die Hörer H_1, H_2 und H_3.

Für die künstliche Schallverzögerung ist von Telefunken ein *Laufzeitgerät* unter der Bezeichnung *Ela T 100* herausgebracht worden. *Bild* 5 zeigt eine Ansicht des Gerätes, beispielsweise bestückt für vier unterschiedlich verzögerte Wiedergabeleitungen. Auf dem Rand der sich drehenden Scheibe S (*Bild* 6) ist eine endlose magnetisierbare Schicht aufgebracht. Die Tonaufzeichnung erfolgt durch den Sprechkopf SK, an den das Mikrofon M unter Zwischenschaltung eines Vorverstärkers VV und des Aufsprechverstärkers mit Oszillator AV angeschlossen ist. Ein Wiedergabekanal besteht aus einem Hörkopf HK mit Wiedergabeverstärker WV, an den der Kraftverstärker KV mit dem Lautsprecher L angeschaltet ist. Aus dem Winkel α (Abstand HK und SK) und der Umfangsgeschwindigkeit der Scheibe S ergibt sich die Größe der künstlichen Schallverzögerung.

Der Hörkopf ist auf einer Kreisscheibe verstellbar, so daß verschiedene Verzögerungszeiten eingestellt werden können. Das Löschen der Tonaufzeichnung erfolgt durch den Löschkopf LK. Löschstrom und Vormagnetisierung werden dem Aufsprechverstärker AV entnommen. Die Drehzahl der Scheibe S ist umschaltbar und ergibt in der listenmäßigen Ausführung des Gerätes Schichtgeschwindigkeiten von 0,6 oder 2 m/sec. Damit lassen sich Laufzeiten zwischen 30 msec und 390 msec oder zwischen 75 msec und 975 msec kontinuierlich einstellen. Die Magnettonköpfe haben einen Abstand von etwa 30 μ von der Magnetschicht der Scheibe, so daß Köpfe und Schicht keiner Abnutzung unterworfen sind.

Der übertragene Frequenzbereich beträgt bei 0,6 m/sec = 70 Hz...6 kHz und bei 2 m/sec = 50 Hz...13 kHz. Bei Ausfall des Löschgenerators oder der Vormagnetisierung schaltet das Gerät automatisch auf „ohne Verzögerung" um.

Die Kopfbestückung des Gerätes kann beliebig sein, entsprechend den Forderungen der betreffenden Übertragungsanlage. Eine Beschränkung in der Anzahl der Köpfe ist lediglich durch ihre mechanischen Abmessungen und der Unterbringung auf der Kreisbahn gegeben.

Bild 7 zeigt als Beispiel eine Übertragungsanlage mit zwei örtlich getrennten Originalschallquellen D_1 und D_2 und dezentralen Lautsprechern L_1...L_3. Das Schaltschema zeigt,

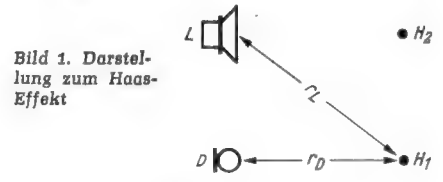


Bild 1. Darstellung zum Haas-Effekt

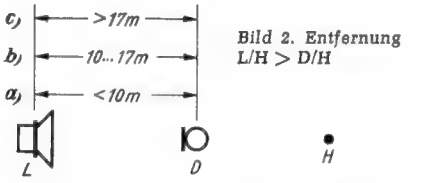


Bild 2. Entfernung L/H > D/H

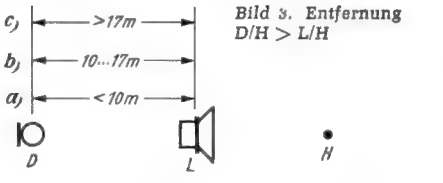


Bild 3. Entfernung D/H > L/H

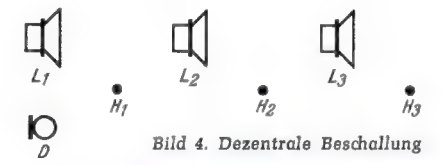


Bild 4. Dezentrale Beschallung

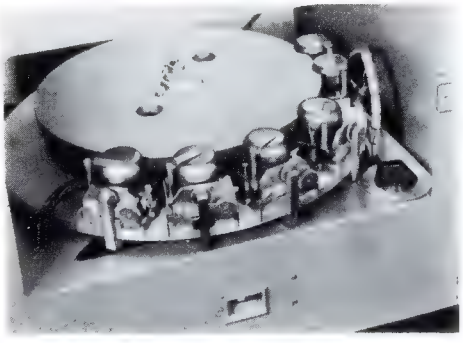


Bild 5. Laufzeitgerät Telefunken Ela T 100

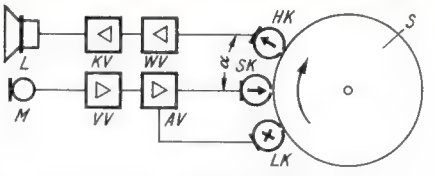


Bild 6. Schema des Laufzeitgerätes

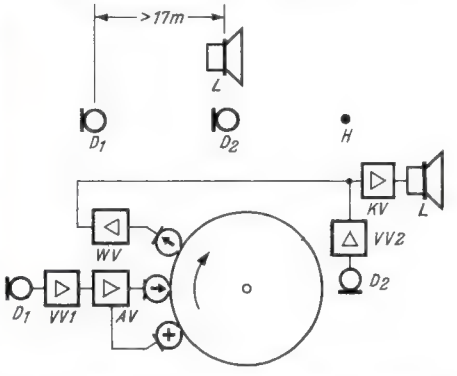
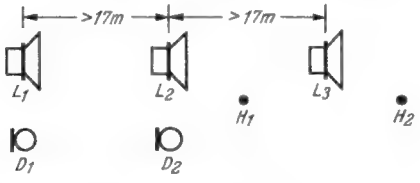
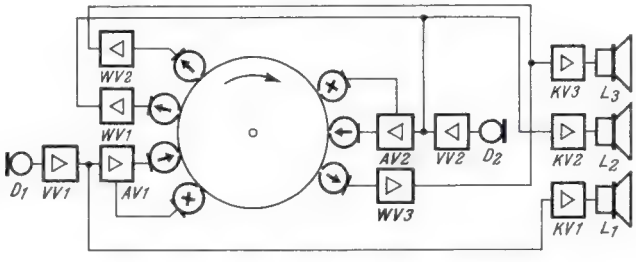


Bild 8. Zentrale Beschallung mit zwei Mikrofonstellen





Rechts: *Bild 7. Dezentrale Beschallung mit zwei Mikrofonstellen*

[1]) msec = Millisekunden

daß L_1 unverzögert gegenüber dem Originalschall D_1 ist, während mit den verzögerten Kanälen WV 1 und WV 2 die Lautsprecher L_2 und L_3 gespeist werden. Die Schallquelle D_2 arbeitet unverzögert auf L_2 und verzögert auf L_3. Da sich zwischen D_1 und D_2 keine Hörer befinden, läßt sich die Anlage auch mit einer zentralen Beschallung durchführen, wie es *Bild 8* zeigt. Die Quelle D_2 arbeitet unverzögert auf den Lautsprecher L, der jedoch gegenüber D_1 verzögert ist. Dies ist erforderlich, wenn D_1 im Bereich von L noch hörbar ist.

Literatur

[1] Haas, H.: Über den Einfluß eines Einfachechos auf die Hörsamkeit v. Sprache, Acustica 1951, Nr. 2

[2] Petzoldt, F.: Elementare Raumakustik, Bauwelt-Verlag, Berlin 1927, Seite 8

Die Beschallung von Freiflächen

Von H. Petzoldt

Bei den Beschallungsaufgaben im Freien kann man zwischen einer Schallübertragung in einer Richtung und der Beschallung einer Fläche unterscheiden. Die gleichmäßige Erfassung einer Fläche ist abhängig von ihren Dimensionen im Verhältnis zur Horizontalcharakteristik des verwendeten Lautsprechers. Das gilt vor allem für die meist gerichtet abgestrahlten hohen Frequenzen. Die für Beschallung im Freien viel benutzten Hornlautsprecher mit Exponentialtrichter haben im mittleren Frequenzbereich einen Abstrahlungswinkel von etwa 60°. Sie erfassen zumindest in Lautsprechernähe eine verhältnismäßig schmale Zone und sind für Flächenbeschallung nur dann geeignet, wenn mehrere Lautsprecher benutzt werden, die in ihrer Abstrahlrichtung gegeneinander versetzt sind. Abgesehen davon darf man bei Musikwiedergabe mit Hornlautsprechern keine allzu großen Forderungen an die Qualität stellen. Die tiefste abgestrahlte Frequenz ist u. a. abhängig vom Trichterdurchmesser und beträgt bei 600 mm ⌀ etwa 150 Hz.

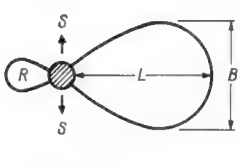


Bild 1. Horizontalcharakteristik einer Tonsäule

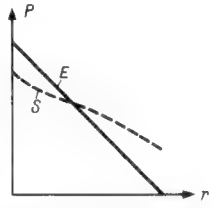


Bild 2. Schalldruck in Abhängigkeit von der Entfernung. E = Einzelsystem, S = Strahlergruppe

Eine bessere Erfassung einer Fläche und auch eine höhere Wiedergabequalität kann man mit *Strahlergruppen* erreichen. *Bild 1* zeigt die Horizontalcharakeristik einer Telefunken-Tonsäule für 1000 Hz. Die Dimensionen L:B verhalten sich wie etwa 1,5:1. Die geringere rückseitige Abstrahlung R und die schallschwachen Zonen S sind sehr vorteilhaft, wenn man in diesen Gebieten ein Mikrofon aufstellen will oder muß. Man kann sich der Tonsäule sehr nähern, ohne daß akustische Rückkopplung zu befürchten ist.

Es gibt aber auch Beschallungsaufgaben, in denen man eine größere Fläche um den Lautsprecher herum erfassen will. Hierfür gab es schon vor dem Krieg Lautsprecher, die unter den Bezeichnungen Pilzlautsprecher, Ampellautsprecher, Schallring manchem Leser bekannt sein werden. Man verwendete dabei entweder einen Lautsprecher, der meist mit einem Abstrahlkegel und Schall-Leitflächen versehen war, oder mehrere kreisförmig angeordnete Systeme. Alle diese Lautsprecheranordnungen haben den Nachteil, der allen Einzelsystemen anhaftet: zu große Lautstärke in der Nähe. Dies macht sich im Freien mehr bemerkbar als im Raum, da – zumindest theoretisch – kein reflektierter Schall vorhanden ist, der die Lautstärkenabnahme mit wachsender Entfernung etwas ausgleicht. Die Nachteile lassen sich bei Anwendung der Strahlergruppentechnik weitgehend vermeiden. In *Bild 2* ist der Schalldruck P in Abhängigkeit von der Entfernung r aufgezeichnet. Bei einem Einzelsystem E nimmt der Schalldruck linear zur Entfernung ab. Bei einer Strahlergruppe hingegen ist der Schalldruck in der Nähe geringer und in einer gewissen Entfernung größer als beim Einzelsystem. Man spricht deshalb von einer nahezu gleichmäßigen Beschallung.

Mit dem Rundstrahler L 510 hat Telefunken einen Lautsprecher geschaffen, der eine Kreisfläche beschallt und zusätzlich die geschilderten Vorteile einer Strahlergruppe hat *(Bild 3)*. Der Rundstrahler ist mit drei Strahlergruppen bestückt, die um 120° gegeneinander versetzt und kreissymmetrisch angeordnet sind. Dadurch erhält man auf einer Kreisfläche eine nahezu gleichmäßige Schalldruckverteilung. *Bild 4* zeigt das Horizontaldiagramm für mehrere Frequenzen. Die Richtungen S sind die Hauptabstrahlachsen der drei Gruppen.

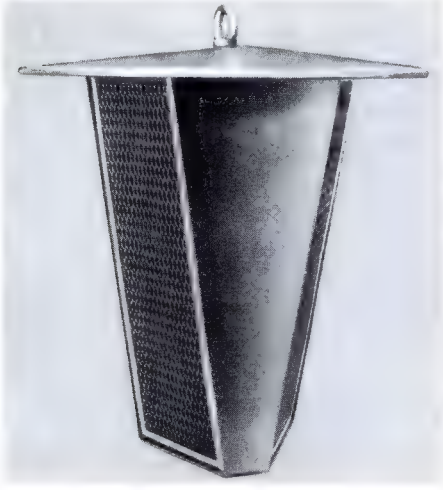


Bild 3. Rundstrahler (Telefunken)

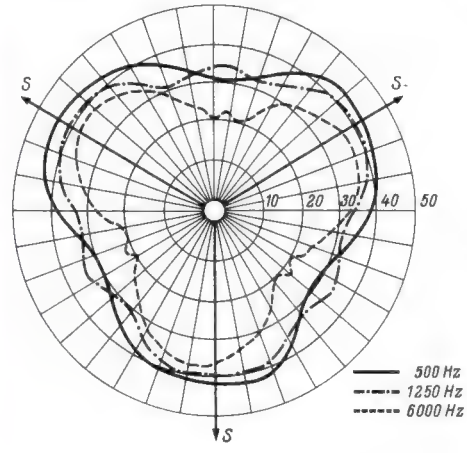


Bild 4. Horizontaldiagramm

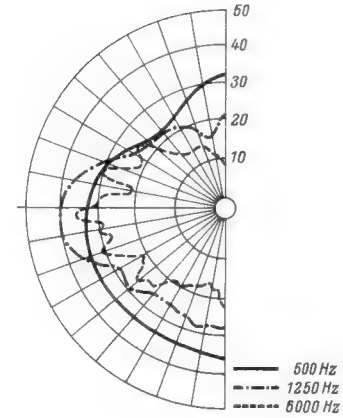


Bild 5. Vertikaldiagramm

Ausgehend von der Vertikalcharakteristik der Gruppen *(Bild 5)* und einer Anbringung in etwa 4 m über dem Erdboden wurden die Gruppen 10° gegen die Senkrechte geneigt. Bei Betrieb mit 25 W beträgt dann der Durchmesser der beschallten Kreisfläche etwa 100 m für eine Lautstärke von 74 Phon (Schalldruck 1 µbar bei 1000 Hz).

Mit diesem neuen Lautsprecher, der sowohl aufgehängt als auch auf einen Mast montiert werden kann, lassen sich viele Beschallungsprobleme lösen, für die es bisher keine geeigneten Lautsprecheranordnungen gab.

Technische Daten von Magnetophonbändern

Die Entwicklung der magnetischen Schallaufzeichnung hat dieses Verfahren nicht nur wegen seiner Einfachheit sondern auch wegen seiner Qualität an die Spitze aller Aufzeichnungsverfahren gestellt. In hohem Maße ist dieser Stand den *Tonträgern* zu verdanken, wie sie beispielsweise in der Badischen Anilin- & Sodafabrik (BASF) in Ludwigshafen am Rhein seit 25 Jahren hergestellt werden. Über beschichtete Bänder auf Acetylzellulose-Basis und über mit magnetischem Material eingewalzte Massebänder aus Polyvinylchlorid führte die Entwicklung zu den heutigen Schichtbändern mit Luvitherm-Basis (PVC-Folie), die in den Typen Magnetophon-Band BASF LGS „Standard", LGS „Langspiel" und LGR geliefert werden.

Die sehr schmiegsame Luvitherm-Folie entspricht in ihren mechanischen Eigenschaften den Normenanforderungen und erträgt sogar robuste Behandlung. Die Witterungsbeständigkeit gibt den Bändern eine praktisch unbegrenzte Lebensdauer auch ohne übertriebene Anforderungen an die Sorgfalt der Lagerung. Die magnetischen Eigenschaften charaktersieren die Bänder als hochkoerzitive oder magnetisch harte Bänder, wie sie heute für hochwertige Aufzeichnung üblich sind. Das magnetisch aktive Material ist ein Eisenoxyd (Fe_2O_3) mit einer nicht zeitabhängigen Magnetisierung, die auch durch Temperatur und mechanische Beanspruchung nicht beeinflußt wird. Es ist so in die Schicht eingebaut, daß eine magnetische Vorzugsrichtung in der Längsrichtung des Bandes entsteht, was die Magnetisierung in dieser Richtung begünstigt. Diese erreicht bei den heutigen Schichtbändern eine relative Remanenz von 63 % der Sättigungsmagnetisierung von 840 Gauß.

Die elektronischen Eigenschaften werden ausschließlich nach dem von der Arbeitsgemeinschaft der Rundfunk-Anstalten der Bundesrepublik ausgearbeiteten Pflichtenheft gemessen. Weitere Richtlinien sind mit den DIN-Bezugsbändern festgelegt, die für die Geschwindigkeiten von 38, 19 und 9 cm/sec von der BASF geliefert werden können. Diese Bezugsbänder enthalten einen Leerbandteil mit stets gleichen Eigenschaften. Alle elektroakustischen Daten werden relativ zu diesem Vergleichsband angegeben, soweit sie nicht absolut angegeben werden können. Die Reproduzierbarkeit dieser Daten an allen Meßplätzen ist durch eindeutige Bedingungen gewährleistet, die zusammen mit allen Daten der Bänder in einer Druckschrift der BASF zusammengestellt sind. -u

(Nach Unterlagen der Badischen Anilin- & Soda-Fabrik, Ludwigshafen am Rhein)

Funktechnische Arbeitsblätter

DK 621.385.13.072.3

Ag 31

2. Ausgabe

1 Blatt

Die Elektronenröhre als regelbare Induktivität und Kapazität

A. Die vier Grundschaltungen

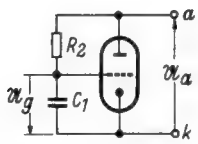


Bild 1. Röhre als regelbare Induktivität mit RC-Spannungsteiler

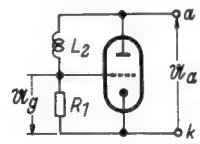


Bild 2. Röhre als regelbare Induktivität mit LR-Spannungsteiler

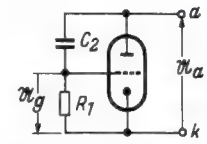


Bild 3. Röhre als regelbare Kapazität mit CR-Spannungsteiler

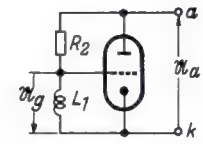


Bild 4. Röhre als regelbare Kapazität mit RL-Spannungsteiler

Schaltmittel zur Aussiebung und Zuführung der Gleichspannungen sind in den Bildern 1 bis 4 weggelassen

Erläuterung der Schaltung: Bild 1 als Beispiel.

Der aus R_2 und C_1 zusammengesetzte Spannungsteiler wird so bemessen, daß die Spannung an C_1 ($\mathfrak{U}_g$) praktisch um 90° der Gesamtspannung $\mathfrak{U}_a$ nacheilt. Da $\mathfrak{U}_g$ den Anodenstrom gleichphasig steuert, eilt dieser um ca. 90° der Spannung $\mathfrak{U}_a$ nach. Bezogen auf die Anschlußpunkte a, k benimmt sich daher die Röhrenschaltung wie eine Induktivität (Strom eilt der Spannung um 90° nach). Außerdem erfüllt die Röhrenschaltung auch das zweite Kennzeichen einer Induktivität: Zunahme des Scheinwiderstandes mit steigender Frequenz, denn in Bild 1 wird mit steigender Frequenz $\mathfrak{U}_g$ und damit $\mathfrak{J}_a$ kleiner, also der Scheinwiderstand an den Klemmen a, k größer. Entsprechend erklärt sich die Wirkungsweise der anderen Schaltungen.

Setzt man voraus, daß der Innenwiderstand der Pentode und der Spannungsteilerwiderstand unendlich hoch sind, dann kann die Wirkungsweise der Schaltung auch mit folgenden, einfachen Beziehungen dargestellt werden. An der Anode liegt die Wechselspannung $\mathfrak{U}_a$. Auf Grund des phasendrehenden Spannungsteilers liegt am Gitter die Spannung $\pm jk \cdot \mathfrak{U}_a$. Der Anodenstrom ist dann gegeben durch $\mathfrak{J}_a = \pm jk \cdot \mathfrak{U}_a \cdot S$.

$\mathfrak{U}_a/\mathfrak{J}_a$ gibt den Widerstand $\mathfrak{R}_a$ zwischen Anode und Katode

$$\mathfrak{R}_a = \frac{1}{\pm jk\,S} = \mp j\,\frac{1}{k \cdot S}$$

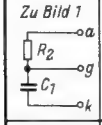
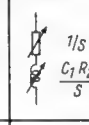
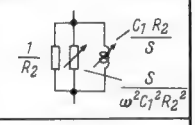
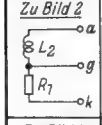
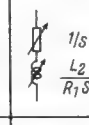
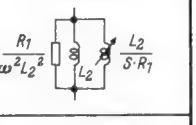
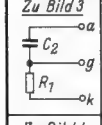
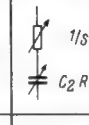
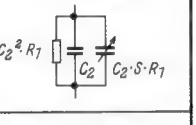
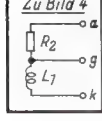
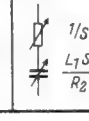
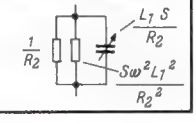
k = Teilerverhältnis, also im Beispiel von Bild 1

$$\frac{\dfrac{1}{j\omega C_1}}{R_2 + \dfrac{1}{j\omega C_1}}$$

Demzufolge liegt zwischen Anode und Katode ein Blindwiderstand; je nach Phasendrehung kann es ein induktiver oder ein kapazitiver sein.

B. Ersatzschaltungen und Formeln für den Widerstand oder Leitwert zwischen Anode und Katode

Tabelle 1

	Serienschaltung		Parallelschaltung	
	Ersatzwiderstand	Ersatzbild	Ersatzleitwert	Ersatzbild
Zu Bild 1 	$\mathfrak{R}_{a/k} = \frac{1}{S} + j\omega\,\frac{C_1 \cdot R_2}{S}$	 1/S; $\frac{C_1 R_2}{S}$	$G_{a/k} = \frac{1}{R_2} + \frac{S}{\omega^2 C_1^2 R_2^2}$; $y_{a/k} = -j\,\frac{\omega C_1 R_2 S}{\omega^2 C_1^2 R_2^2} = -j\,\frac{S}{\omega C_1 R_2}$	 $\frac{1}{R_2}$; $\frac{C_1 R_2}{S}$; $\frac{S}{\omega^2 C_1^2 R_2^2}$
Zu Bild 2 	$\mathfrak{R}_{a/k} = \frac{1}{S} + j\omega\,\frac{L_2}{R_1 \cdot S}$	 1/S; $\frac{L_2}{R_1 S}$	$G_{a/k} = \frac{R_1}{\omega^2 L_2^2}$; $y_{a/k} = -j\left(\frac{1}{\omega L_2} + \frac{S \cdot R_1}{\omega L_2}\right)$	 $\frac{R_1}{\omega^2 L_2^2}$; $\frac{L_2}{S \cdot R_1}$
Zu Bild 3 	$\mathfrak{R}_{a/k} = \frac{1}{S} - j\,\frac{1}{\omega C_2 R_1 S}$	 1/S; $C_2 R_1 S$	$G_{a/k} = \omega^2 C_2^2 \cdot R_1$; $y_{a/k} = j(\omega C_2 + \omega C_2 \cdot S \cdot R_1)$	 $\omega^2 C_2^2 \cdot R_1$; $C_2 \cdot S \cdot R_1$
Zu Bild 4 	$\mathfrak{R}_{a/k} = \frac{1}{S} - j\,\frac{R_2}{\omega L_1 C}$	 1/S; $\frac{L_1 S}{R_2}$	$G_{a/k} = \frac{1}{R_2} + \frac{S\omega^2 L_1^2}{R_2^2}$; $y_{a/k} = j\,\frac{S\omega L_1}{R_2}$	 $\frac{1}{R_2}$; $\frac{L_1 S}{R_2}$; $\frac{S\omega^2 L_1^2}{R_2^2}$

1. Die Formeln (Tabelle 1)

Sie gelten unter folgenden Vereinfachungen:

$R_i = \infty$; $\frac{1}{R_i} = 0$ } für Pentoden zulässig

$c_{a/k} = 0$; $j\omega c_{a/k} = 0$

$c_{a/k}$ = Kapazität Anode-Katode der Blindröhre.

Außerdem soll immer $\mathfrak{R}_1$ klein gegen $\mathfrak{R}_2$ sein, dann gelten für Bild 1 bis 4 die Gleichungen der Tabelle 1.

2. Beispiele für die Berechnung der Werte von Tabelle 1

a) Reihenschaltung (nach Bild 5)

$$\mathfrak{U}_g = \mathfrak{U}_a \cdot \frac{R_1}{R_1 + j\omega L_2}; \qquad \mathfrak{U}_a = \mathfrak{U}_g \cdot \frac{R_1 + j\omega L_2}{R_1}$$

$$\mathfrak{U}_g \cdot S = \mathfrak{J}_a; \qquad \mathfrak{J}_a = S \cdot \mathfrak{U}_g$$

$$\mathfrak{R}_{a/k} = \frac{\mathfrak{U}_a}{\mathfrak{J}_a}; \qquad \mathfrak{R}_{a/k} = \frac{\mathfrak{U}_g (R_1 + j\omega L_2)}{R_1} \cdot \frac{1}{S \cdot \mathfrak{U}_g}$$

$$\mathfrak{R}_{a/k} = \frac{1}{S} \cdot \frac{R_1 + j\omega L_2}{R_1} = \frac{1}{S} + j\frac{\omega L_2}{R_1 \cdot S}$$

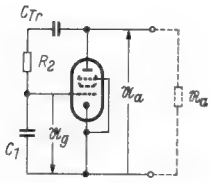


Bild 5. Rückwirkung der Anodenwechselspannung auf das Gitter; C_{tr} = Trennkondensator

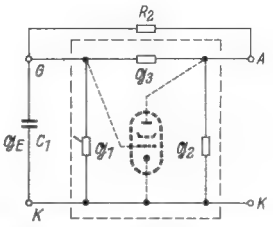


Bild 6. Die Röhre in Vierpoldarstellung. Bei Pentoden ist $c_{ag} \approx 0$, deshalb wäre zunächst $\mathfrak{G}_3$ ebenso ≈ 0. Zwischen G und A liegt nun noch R_2. Also ist $\mathfrak{G}_3$, der Rückwirkungsleitwert, gleich $1/R_2$ zu setzen

b) Parallelschaltung (nach Bild 1)

Berechnung nach Funktechnische Arbeitsblätter Uf 11/1

$$\mathfrak{G}_p = \mathfrak{G}_{a/k} = \frac{R_r}{R_r^2 + \omega^2 L_r^2} = \frac{\frac{1}{S}}{\frac{1}{S^2} + \omega^2 \frac{C_1^2 R_2^2}{S^2}} = \frac{S}{1 + \omega^2 C_1^2 R_2^2}$$

$$y_{a/k} = \frac{1}{j\omega L_p} = \frac{1}{j} \frac{\omega \frac{C_1 \cdot R_2}{S}}{\frac{1}{S^2} + \omega^2 \frac{C_1^2 R_2^2}{S^2}} = \frac{1}{j} \cdot \frac{S \cdot \omega C_1 R_2}{1 + \omega^2 C_1^2 R_2^2}$$

Berechnung nach Funktechnische Arbeitsblätter Mth 84/1 und Mth 83, Bild 10a

$$\mathfrak{Y}_A = \mathfrak{Y}_4 - \frac{\mathfrak{Y}_2 \cdot \mathfrak{Y}_3}{\mathfrak{Y}_1 + \mathfrak{G}_E}$$

$\mathfrak{Y}_4 = \mathfrak{G}_2 + \mathfrak{G}_3$ (Bild 6)

$\mathfrak{Y}_2 = -\mathfrak{G}_3$

$\mathfrak{Y}_3 = -(\mathfrak{G}_3 - S)$

$\mathfrak{Y}_1 = \mathfrak{G}_1 + \mathfrak{G}_3$

$$\mathfrak{Y}_A = \mathfrak{G}_2 + \mathfrak{G}_3 - \frac{(-\mathfrak{G}_3)\,[-(\mathfrak{G}_3 - S)]}{\mathfrak{G}_1 + \mathfrak{G}_3 + \mathfrak{G}_E}$$

$$\mathfrak{Y}_A = \mathfrak{G}_3 - \frac{\mathfrak{G}_3^2 - \mathfrak{G}_3 \cdot S}{\mathfrak{G}_E + \mathfrak{G}_3}$$

$\mathfrak{G}_2 = 0$, da $R_i = \infty$ und $c_{a/k} = 0$ angenommen.
$\mathfrak{G}_1$ = Eingangsleitwert der Röhre, = 0 gesetzt, d. h. $R_{g/k}$ und $\frac{1}{\omega c_e}$ als groß gegen $\mathfrak{R}_1$ angenommen.

$$= \frac{1}{R_2} - \frac{\frac{1}{R_2^2} - \frac{S}{R_2}}{j\omega C_1 + \frac{1}{R_2}} = \frac{1}{R_2} - \frac{\frac{1}{R_2} - S}{j\omega C_1 R_2 + 1}$$

$$= \frac{1}{R_2} - \frac{\left(\frac{1}{R_2} - S\right)(1 - j\omega C_1 R_2)}{1 + \omega^2 C_1^2 R_2^2} = \frac{1}{R_2} - \frac{\frac{1}{R_2} - S - j\omega C_1 + j\omega C_1 R_2 S}{1 + \omega^2 C_1^2 R_2^2}$$

$$\mathfrak{Y}_A = \frac{\omega^2 C_1^2 R_2 + S}{1 + \omega^2 C_1^2 R_2^2} + \frac{j\omega C_1 (1 - R_2 \cdot S)}{1 + \omega^2 C_1^2 R_2^2}$$

Nun kann mit hinreichender Genauigkeit gesetzt werden:

$\omega^2 C_1^2 R_2^2 \gg 1$
$R_2 \cdot S \gg 1$

$f = 500\,\text{kHz}$, $C_1 = 50\,\text{pF}$, $R_2 = 100\,\text{k}\Omega$
$\omega^2 C_1^2 R_2^2 = 4\pi^2 \cdot 500^2 \cdot 10^6 \cdot 50^2 \cdot 10^{-24} \cdot 10^{10} = 250$
$R_2 S = 10^5 \cdot 3 \cdot 10^{-3} = 300$

dann gilt:

$$\mathfrak{Y}_A = \frac{1}{R_2} + \frac{S}{\omega^2 C_1^2 R_2^2} - \frac{j\omega C_1 R_2 S}{\omega^2 C_1^2 R_2^2} = \frac{1}{R_2} + \frac{S}{\omega^2 C_1^2 R_2^2} - j\frac{S}{\omega C_1 R_2}$$

Vergleicht man diese Formel mit der von Abschnitt B, 2b, so stellt man Differenzen fest. Diese erklären sich einmal daraus, daß dort die Vernachlässigung $1 \ll \omega^2 C_1^2 R_2^2$ nicht gemacht, zum anderen, daß der Spannungsteiler-Leitwert nicht berücksichtigt wurde. Die berechneten Formeln für $G_{a/k}$ und $y_{a/k}$ gelten nämlich dort für die Röhre allein. Zu dieser schaltet sich aber noch der Spannungsteiler parallel. Da $\mathfrak{R}_1$ klein gegen $\mathfrak{R}_2$ sein soll, ist der Leitwert des Spannungsteilers durch $1/R_2$ gegeben.

In fast allen Fällen wird man bei der Schaltung Bild 2 und Bild 3 das von der Steilheit nicht abhängige Blindglied, und zwar $-j\frac{1}{\omega L_2}$ bzw. $j\omega C_2$, vernachlässigen können.

C. Gitter-Katoden-Strecke als regelbare Kapazität oder Induktivität

$$\mathfrak{G}_{g/k} \approx j\omega C_2 + j\omega C_2 R_3 S \qquad \mathfrak{G}_{g/k} \approx \frac{1}{j\omega L_2} + \frac{S \cdot R_3}{j\omega L_2}$$

Wirkungsweise der Schaltung Bild 7.

Zwischen Gitter und Katode liegt die Wechselspannung $\mathfrak{U}_g$. Sie erzeugt eine gegen $\mathfrak{U}_g$ um 180° verschobene Spannung $\mathfrak{U}_a = -S \cdot R_3 \cdot \mathfrak{U}_g$. Am Kondensator C_2 liegt also die Differenz beider Spannungen:

$$\mathfrak{U}_g + S \cdot R_3 \cdot \mathfrak{U}_g = \mathfrak{U}_g (1 + S \cdot R_3)$$

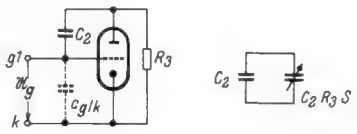


Bild 7. Gitter/Katoden-Strecke als regelbare Kapazität

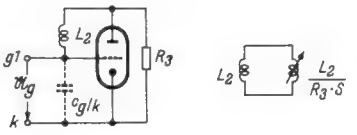


Bild 8. Gitter/Katoden-Strecke als regelbare Induktivität

Der von $\mathfrak{U}_g$ über C_2 fließende Strom eilt $\mathfrak{U}_g$ um 90° voraus, er ist gegeben durch:

$$\mathfrak{J}_{C2} = \mathfrak{U}_g (1 + S \cdot R_3) \cdot j\omega C_2$$

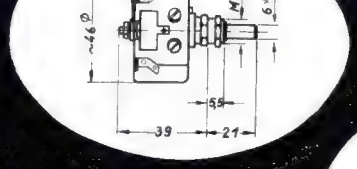
und ist also über die Steilheit der Röhre regelbar. — In Bild 8 gelten sinngemäß die gleichen Überlegungen; hierbei ergibt sich eine regelbare Induktivität.

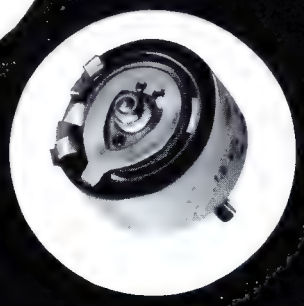
Nachdruck verboten!

PREISWERTE ZEMENTIERTE

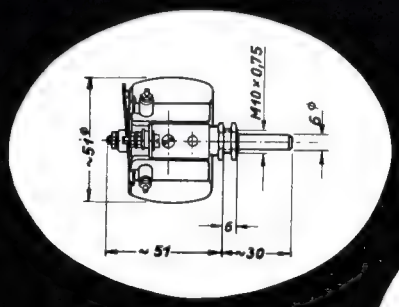
DREHWIDERSTÄNDE

von 5 Ω bis 20 kΩ

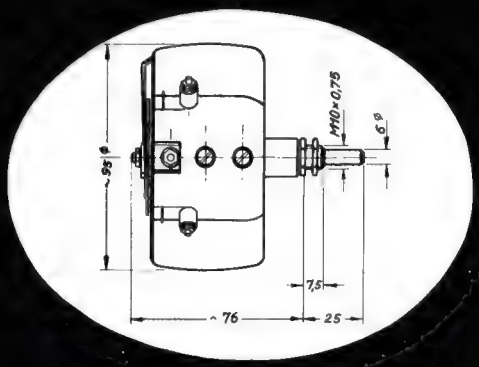




30 WATT DM 7.50

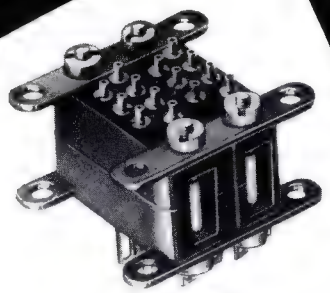


75 WATT DM 10.–



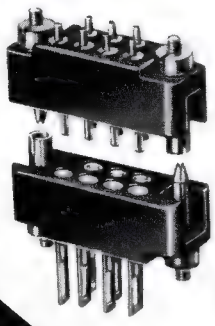
200 WATT DM 20.–

...mehr von **METROFUNK**

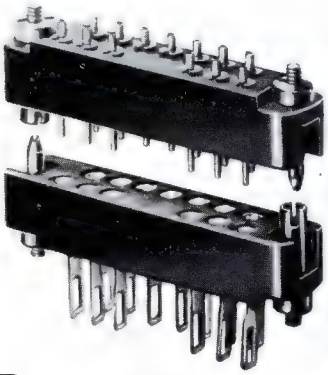


K 14

1:1



K 7



K 13

SUCHEN A

	Best.-Nr.	Nettopreis je Stück bei Abnahme von 1-99	100-999	ab 1000 St.
7 polig	K 7	2.90	2.20	1.90
2x7 polig	K 14	5.80	4.40	3.80
3x7 polig	K 21	8.70	6.60	5.70
4x7 polig	K 28	11.60	8.80	7.60
13 polig	K 13	3.90	3.20	2.90
2x13 polig	K 26	7.80	6.40	5.80
3x13 polig	K 39	11.70	9.60	8.70
4x13 polig	K 52	15.60	12.80	11.60

WIR FERTIGEN

KONTAKTLEISTEN

„pico-FLEX"

in Miniaturausführung
mit 7 bis 52 Kontakten

CH SIE KONTAKT MIT BERLIN

FORDERN SIE ANGEBOT UND MUSTER VON

METROFUNK Ges. für Funk- und Fernmeldeteile m. b. H.

BERLIN W 35 Schließfach 2 · Fernruf 243844 · Telex 0184098

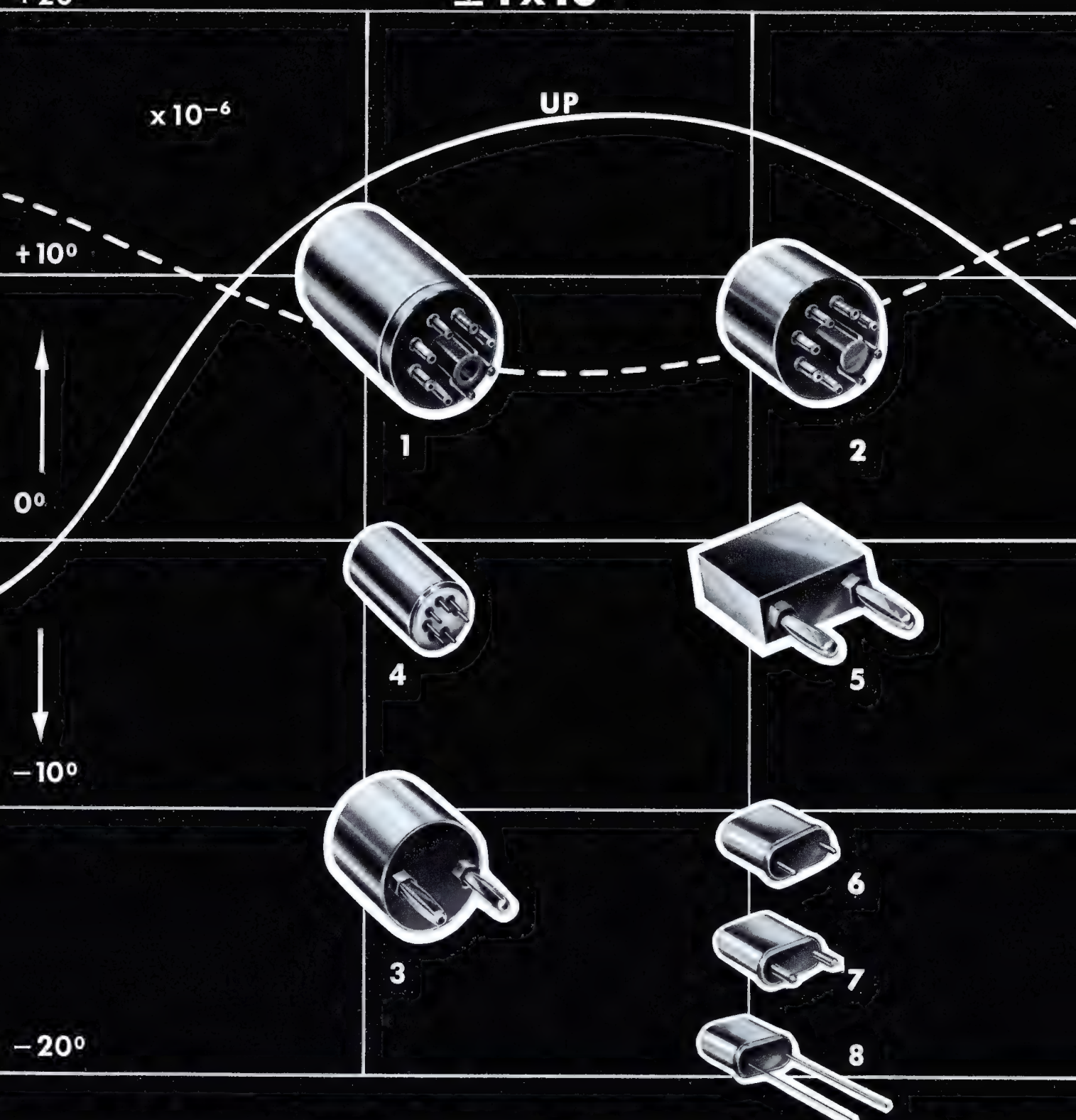
VERTRAGSLIEFERANT DES BERLINER BESCHAFFUNGSAMTES

SCHWINGQUARZE

FÜR DIE MESS- UND NACHRICHTENTECHNIK

FREQUENZGENAUIGKEIT

$\pm 1 \times 10^{-5}$



EIN PREISBEISPIEL: Quarze ab 100 kHz netto DM 26.— 8 verschiedene Sockel, Amateurquarze 7,1 13,56 27,12 40,68 MHz nur DM 18.— (Sockel 6)

TECHNISCHE UNTERLAGEN DURCH

METROFUNK GM BH BERLIN W 35 SCHLIESSFACH 2

Funktechnische Arbeitsblätter

DK 621.3.029

Ma 12

2. Ausgabe

1 Blatt

Frequenz und Wellenlänge

Abkürzungen, Größen, Einheiten

f	= Frequenz	Hz
λ	= Wellenlänge	m
c	= Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektrischer Wellen in beliebigem Medium	$\frac{m}{s}$
c_0	= Fortpflanzungsgeschwindigkeit im Vakuum	$\frac{m}{s}$
ε	= relative Dielektrizitätskonstante des Medium	—
ε_0	= Verschiebungskonstante des Vakuums	$\frac{A \cdot s}{V \cdot m} = \frac{F}{m}$
μ	= relative Permeabilität des Mediums	—
μ_0	= Induktionskonstante des Vakuums	$\frac{V \cdot s}{A \cdot m} = \frac{H}{m}$

Abgeleitete Einheiten der Frequenz

1 Kilohertz. 1 kHz $= 10^3$ Hz
1 Megahertz. 1 MHz $= 10^6$ Hz
1 Gigahertz. 1 GHz $= 10^9$ Hz

Abgeleitete Einheiten der Wellenlänge

1 km $= 10^3$
1 cm $= 10^{-2}$ m
1 μ (Mikron) $= 10^{-6}$ m
1 nm (Nanometer)
oder
1 mμ (Millimikron) $= 10^{-9}$ m
1 Å (Ångström) $= 10^{-10}$ m

} Diese Einheiten sind hauptsächlich in der Optik üblich

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit c_0 elektrischer Wellen im Vakuum kann aus der (meßbaren) Verschiebungskonstanten ε_0 und der (meßbaren) Induktionskonstanten μ_0 des Vakuums berechnet werden:

$$\varepsilon_0 = 8{,}8548 \cdot 10^{-12} \frac{A \cdot s}{V \cdot m} \qquad \mu_0 = 1{,}25606 \cdot 10^{-6} \frac{V \cdot s}{A \cdot m}$$

$$c_0 = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \cdot \mu_0}} = \frac{1}{\sqrt{8{,}8548 \cdot 10^{-12} \cdot 1{,}25606 \cdot 10^{-6}}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\frac{A \cdot s}{V \cdot m} \cdot \frac{V \cdot s}{A \cdot m}}}$$

$$\underline{c_0} = \frac{10^9}{\sqrt{11{,}12216}} \cdot \frac{m}{s} = \underline{2{,}99774 \cdot 10^8 \frac{m}{s}}$$

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in Luft ist praktisch gleich der im Vakuum. Für andere, beliebige Medien gilt die Umrechnungsformel:

$$c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \cdot \mu_0}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\varepsilon \cdot \mu}} = \frac{c_0}{\sqrt{\varepsilon \cdot \mu}}$$

Beispiel: Fortpflanzungsgeschwindigkeit in Trolitul mit $\varepsilon = 2{,}3$ und $\mu = 1$

$$c = \frac{c_0}{\sqrt{2{,}3}} = \frac{3 \cdot 10^8}{1{,}517} = \underline{1{,}977 \cdot 10^8} \frac{m}{s}$$

Für die Errechnung der Wellenlänge aus der Frequenz in Trolitul ist also diese Geschwindigkeit zu Grunde zu legen; oder, wenn die Wellenlänge in Luft gegeben ist, muß dieser Wert für ein anderes Medium mit dem Wert $\frac{1}{\sqrt{\varepsilon \cdot \mu}}$ multipliziert werden.

Umrechnungsformeln:

$\lambda = \frac{c}{f}$	$f = \frac{c}{\lambda}$	$c = \lambda \cdot f$

Für Vakuum u. Luft ist c praktisch $3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$.

Damit ist:

Wenn λ in	und f in	für c zu setzen:
m	MHz kHz	300 300 000
km	kHz Hz	300 300 000
cm	MHz GHz	30 000 30

Umwandlung von Frequenz in Wellenlänge und umgekehrt

kHz	m	kHz	m	kHz	m	kHz	m	kHz	m	kHz	m	kHz	m	kHz	m	kHz	m
m	kHz	m	kHz	m	kHz	m	kHz	m	kHz	m	kHz	m	kHz	m	kHz	m	kHz
100	3000	130	2308	160	1875	190	1579	220	1364	250	1200	280	1071	310	967,7	340	882,4
101	2970	131	2290	161	1863	191	1571	221	1357	251	1195	281	1068	311	964,6	341	879,8
102	2941	132	2273	162	1852	192	1563	222	1351	252	1191	282	1064	312	961,5	342	877,2
103	2913	133	2256	163	1840	193	1554	223	1345	253	1186	283	1060	313	958,5	343	874,6
104	2885	134	2239	164	1829	194	1546	224	1339	254	1181	284	1056	314	955,4	344	872,1
105	2857	135	2222	165	1818	195	1538	225	1333	255	1176	285	1053	315	952,4	345	869,6
106	2830	136	2206	166	1807	196	1531	226	1327	256	1172	286	1049	316	949,4	346	867,1
107	2804	137	2190	167	1796	197	1523	227	1322	257	1167	287	1045	317	946,4	347	864,6
108	2778	138	2174	168	1786	198	1515	228	1316	258	1163	288	1042	318	943,4	348	862,1
109	2752	139	2158	169	1775	199	1508	229	1310	259	1158	289	1038	319	940,4	349	859,6
110	2727	140	2143	170	1765	200	1500	230	1304	260	1154	290	1034	320	937,5	350	857,1
111	2703	141	2128	171	1754	201	1493	231	1299	261	1149	291	1031	321	934,6	351	854,7
112	2679	142	2113	172	1744	202	1485	232	1293	262	1145	292	1027	322	931,7	352	852,3
113	2655	143	2098	173	1734	203	1478	233	1287	263	1141	293	1024	323	928,8	353	849,9
114	2632	144	2083	174	1724	204	1471	234	1282	264	1136	294	1020	324	925,9	354	847,5
115	2609	145	2069	175	1714	205	1463	235	1277	265	1132	295	1017	325	923,1	355	845,1
116	2586	146	2055	176	1705	206	1456	236	1271	266	1128	296	1013	326	920,2	356	842,7
117	2564	147	2041	177	1695	207	1449	237	1266	267	1124	297	1010	327	917,4	357	840,3
118	2542	148	2027	178	1685	208	1442	238	1261	268	1119	298	1007	328	914,6	358	838,0
119	2521	149	2013	179	1676	209	1435	239	1255	269	1115	299	1003	329	911,9	359	835,7
120	2500	150	2000	180	1667	210	1429	240	1250	270	1111	300	1000,0	330	909,1	360	833,3
121	2479	151	1987	181	1657	211	1422	241	1245	271	1107	301	996,7	331	906,3	361	831,0
122	2459	152	1974	182	1648	212	1415	242	1240	272	1103	302	993,4	332	903,6	362	828,7
123	2439	153	1961	183	1639	213	1408	243	1235	273	1099	303	990,1	333	900,9	363	826,4
124	2419	154	1948	184	1630	214	1402	244	1230	274	1095	304	986,8	334	898,2	364	824,2
125	2400	155	1935	185	1622	215	1395	245	1224	275	1091	305	983,6	335	895,5	365	821,9
126	2381	156	1923	186	1613	216	1389	246	1220	276	1087	306	980,4	336	892,9	366	819,7
127	2362	157	1911	187	1604	217	1382	247	1215	277	1083	307	977,2	337	890,2	367	817,4
128	2344	158	1899	188	1596	218	1376	248	1210	278	1079	308	974,0	338	887,6	368	815,2
129	2326	159	1887	189	1587	219	1370	249	1205	279	1075	309	970,9	339	885,0	369	813,0

kHz	m	kHz	m	kHz	m	kHz	m	kHz	m	kHz	m	kHz	m	kHz	m	kHz	m
m	kHz	m	kHz	m	kHz	m	kHz	m	kHz	m	kHz	m	kHz	m	kHz	m	kHz
370	810,8	440	681,8	510	588,2	580	517,2	650	461,5	720	416,7	790	379,7	860	348,8	930	322,6
371	808,6	441	680,3	511	587,1	581	516,4	651	460,8	721	416,1	791	379,3	861	348,4	931	322,2
372	806,5	442	678,7	512	585,9	582	515,5	652	460,1	722	415,5	792	378,8	862	348,0	932	321,9
373	804,3	443	677,2	513	584,8	583	514,6	653	459,4	723	414,9	793	378,3	863	347,6	933	321,5
374	802,1	444	675,7	514	583,7	584	513,7	654	458,7	724	414,4	794	377,8	864	347,2	934	321,2
375	800,0	445	674,2	515	582,5	585	512,8	655	458,0	725	413,8	795	377,4	865	346,8	935	320,9
376	797,9	446	672,6	516	581,4	586	511,9	656	457,3	726	413,2	796	376,9	866	346,4	936	320,5
377	795,8	447	671,1	517	580,3	587	511,1	657	456,6	727	412,7	797	376,4	867	346,0	937	320,2
378	793,7	448	669,6	518	579,2	588	510,2	658	455,9	728	412,1	798	375,9	868	345,6	938	319,8
379	791,6	449	668,2	519	578,0	589	509,3	659	455,2	729	411,5	799	375,5	869	345,2	939	319,5
380	789,5	450	666,7	520	576,9	590	508,5	660	454,5	730	411,0	800	375,0	870	344,8	940	319,1
381	787,4	451	665,2	521	575,8	591	507,6	661	453,9	731	410,4	801	374,5	871	344,4	941	318,8
382	785,3	452	663,7	522	574,7	592	506,8	662	453,2	732	409,8	802	374,1	872	344,0	942	318,5
383	783,3	453	662,3	523	573,6	593	505,9	663	452,5	733	409,3	803	373,6	873	343,6	943	318,1
384	781,3	454	660,8	524	572,5	594	505,1	664	451,8	734	408,7	804	373,1	874	343,2	944	317,8
385	779,2	455	659,3	525	571,4	595	504,2	665	451,1	735	408,2	805	372,7	875	342,9	945	317,5
386	777,2	456	657,9	526	570,3	596	503,4	666	450,5	736	407,6	806	372,2	876	342,5	946	317,1
387	775,2	457	656,5	527	569,3	597	502,5	667	449,8	737	407,1	807	371,7	877	342,1	947	316,8
388	773,2	458	655,0	528	568,2	598	501,7	668	449,1	738	406,5	808	371,3	878	341,7	948	316,5
389	771,2	459	653,6	529	567,1	599	500,8	669	448,4	739	406,0	809	370,8	879	341,3	949	316,1
390	769,2	460	652,2	530	566,0	600	500,0	670	447,8	740	405,4	810	370,4	880	340,9	950	315,8
391	767,3	461	650,8	531	565,0	601	499,2	671	447,1	741	404,9	811	369,9	881	340,5	951	315,5
392	765,4	462	649,4	532	563,9	602	498,3	672	446,4	742	404,3	812	369,5	882	340,1	952	315,1
393	763,4	463	647,9	533	562,8	603	497,5	673	445,8	743	403,8	813	369,0	883	339,8	953	314,8
394	761,4	464	646,6	534	561,8	604	496,7	674	445,1	744	403,2	814	368,6	884	339,4	954	314,5
395	759,5	465	645,2	535	560,7	605	495,9	675	444,4	745	402,7	815	368,1	885	339,0	955	314,1
396	757,6	466	643,8	536	559,7	606	495,0	676	443,8	746	402,1	816	367,6	886	338,6	956	313,8
397	755,7	467	642,4	537	558,7	607	494,2	677	443,1	747	401,6	817	367,2	887	338,2	957	313,5
398	753,8	468	641,0	538	557,6	608	493,4	678	442,5	748	401,1	818	366,7	888	337,8	958	313,2
399	751,9	469	639,7	539	556,6	609	492,6	679	441,8	749	400,5	819	366,3	889	337,5	959	312,8
400	750,0	470	638,3	540	555,5	610	491,8	680	441,2	750	400,0	820	365,9	890	337,1	960	312,5
401	748,1	471	636,9	541	554,5	611	491,0	681	440,5	751	399,5	821	365,4	891	336,7	961	312,2
402	746,3	472	635,6	542	553,5	612	490,2	682	439,9	752	398,9	822	365,0	892	336,3	962	311,9
403	744,4	473	634,2	543	552,5	613	489,4	683	439,2	753	398,4	823	364,5	893	335,9	963	311,5
404	742,6	474	632,9	544	551,5	614	488,6	684	438,6	754	397,9	824	364,1	894	335,6	964	311,2
405	740,7	475	631,6	545	550,5	615	487,8	685	438,0	755	397,4	825	363,6	895	335,2	965	310,9
406	738,9	476	630,3	546	549,5	616	487,0	686	437,3	756	396,8	826	363,2	896	334,8	966	310,6
407	737,1	477	628,9	547	548,4	617	486,2	687	436,7	757	396,3	827	362,8	897	334,4	967	310,2
408	735,3	478	627,6	548	547,4	618	485,4	688	436,0	758	395,8	828	362,3	898	334,1	968	309,9
409	733,5	479	626,3	549	546,4	619	484,7	689	435,4	759	395,3	829	361,9	899	333,7	969	309,6
410	731,7	480	625,0	550	545,5	620	483,9	690	434,8	760	394,7	830	361,4	900	333,3	970	309,3
411	739,9	481	623,7	551	544,5	621	483,1	691	434,2	761	394,2	831	361,0	901	333,0	971	309,0
412	728,2	482	622,4	552	543,5	622	482,3	692	433,5	762	393,7	832	360,6	902	332,6	972	308,6
413	726,4	483	621,1	553	542,5	623	481,5	693	432,9	763	393,2	833	360,1	903	332,2	973	308,3
414	724,6	484	619,8	554	541,5	624	480,8	694	432,3	764	392,7	834	359,7	904	331,9	974	308,0
415	722,9	485	618,5	555	540,5	625	480,0	695	431,7	765	392,2	835	359,3	905	331,5	975	307,7
416	721,2	486	617,3	556	539,6	626	479,2	696	431,0	766	391,6	836	358,9	906	331,1	976	307,4
417	719,4	487	616,0	557	538,6	627	478,5	697	430,4	767	391,1	837	358,4	907	330,8	977	307,1
418	717,7	488	614,7	558	537,6	628	477,7	698	429,8	768	390,6	838	358,0	908	330,4	978	306,7
419	716,0	489	613,5	559	536,7	629	476,9	699	429,2	769	390,1	839	357,6	909	330,0	979	306,4
420	714,3	490	612,2	560	535,7	630	476,2	700	428,6	770	389,6	840	357,1	910	329,7	980	306,1
421	712,6	491	611,0	561	534,8	631	475,4	701	428,0	771	389,1	841	356,7	911	329,3	981	305,8
422	710,9	492	609,8	562	533,8	632	474,7	702	427,4	772	388,6	842	356,3	912	328,9	982	305,5
423	709,2	493	608,5	563	532,9	633	473,9	703	426,7	773	388,1	843	355,9	913	328,6	983	305,2
424	707,5	494	607,3	564	531,9	634	473,2	704	426,1	774	387,6	844	355,5	914	328,2	984	304,9
425	705,9	495	606,1	565	531,0	635	472,4	705	425,5	775	387,1	845	355,0	915	327,9	985	304,6
426	704,2	496	604,8	566	530,0	636	471,7	706	424,9	776	386,6	846	354,6	916	327,5	986	304,3
427	702,6	497	603,6	567	529,1	637	471,0	707	424,3	777	386,1	847	354,2	917	327,2	987	304,0
428	700,9	498	602,4	568	528,2	638	470,2	708	423,7	778	385,6	848	353,8	918	326,8	988	303,6
429	699,3	499	601,2	569	527,2	639	469,5	709	423,1	779	385,1	849	353,4	919	326,4	989	303,3
430	697,6	500	600,0	570	526,3	640	468,8	710	422,5	780	384,6	850	352,9	920	326,1	990	303,0
431	696,1	501	598,8	571	525,4	641	468,0	711	421,9	781	384,1	851	352,5	921	325,7	991	302,7
432	694,4	502	597,6	572	524,5	642	467,3	712	421,3	782	383,6	852	352,1	922	325,4	992	302,4
433	692,8	503	596,4	573	523,6	643	466,6	713	420,8	783	383,1	853	351,7	923	325,0	993	302,1
434	691,2	504	595,2	574	522,6	644	465,8	714	420,2	784	382,7	854	351,3	924	324,7	994	301,8
435	689,7	505	594,1	575	521,7	645	465,1	715	419,6	785	382,2	855	350,9	925	324,3	995	301,5
436	688,1	506	592,9	576	520,8	646	464,4	716	419,0	786	381,7	856	350,5	926	324,0	996	301,2
437	686,5	507	591,7	577	519,9	647	463,7	717	418,4	787	381,2	857	350,1	927	323,6	997	300,9
438	684,9	508	590,6	578	519,0	648	463,0	718	417,8	788	380,7	858	349,7	928	323,3	998	300,6
439	683,4	509	589,4	579	518,1	649	462,2	719	417,2	789	380,2	859	349,2	929	322,9	999	300,3

Anmerkung: Zur dezimalen Umrechnung der Tabellenwerte gilt: Wird die Zahl der einen Spalte mit 10 (100, 1000 usw.) multipliziert, so ist die Zahl der anderen, zugehörigen Spalte durch 10 (100, 1000 usw.) zu dividieren.

Nachdruck verboten!

Kleinempfänger mit zwei Röhren

Für die Ferien- und Reisezeit ist ein kleiner Zweiröhrenempfänger mit Batteriebetrieb immer willkommen. Im folgenden sei deshalb ein solches Gerät für den Mittelwellenbereich beschrieben, das sich durch einfachen Aufbau, hohe Empfindlichkeit und Leistungsfähigkeit sowie geringen Stromverbrauch auszeichnet (Bild 1).

Bild 2 zeigt die Schaltung des Empfängers, Sie ist dadurch charakterisiert, daß die Heptode DK 92 zugleich als rückgekoppeltes Audion und als Nf-Vorverstärker arbeitet. Die Empfangsspannung gelangt über den Gitterkondensator C 2 an das erste Gitter der DK 92, wobei in Verbindung mit dem Gitterableitwiderstand R 3 die Hf-Gleichrichtung erfolgt. Das zweite Gitter dient in dieser Schaltung als Anode des Audions, von der über C 1/R 1 eine am Potentiometer R 1 einstellbare Rückkopplung ereicht wird. Die notwendige Anodenspannung erhält das zweite Gitter über den Widerstand R 2.

Das niederfrequente Signal gelangt dann über C 7 und R 4 zum dritten Gitter der DK 92, das nun als Steuergitter für Tonfrequenz dient. Dabei wirkt R 6 als Gitterableitwiderstand. Der Widerstand R 4 bildet mit den Elektrodenkapazitäten ein Siebglied, um die restliche Hf-Spannung abzufiltern. Das Gitter 4 arbeitet als Schirmgitter, das durch die Kapazität C 5 für die Wechselspannung an Masse liegt.

Aus dem Anodenkreis der Röhre DK 92 wird die verstärkte Niederfrequenzspannung über den Kondensator C 8 dem Gitter der Endröhre DL 92 zugeführt.

Die Gittervorspannung der Endröhre wird durch den Spannungsabfall des Anodenstroms an dem in der Minusleitung liegenden Widerstand R 7 automatisch erzeugt. Der Elektrolytkondensator C 6 überbrückt die Anodenspannung, um unerwünschte Kopplungen zu verhindern.

Einen recht ansprechenden Aufbau dieses Empfängers veröffentlichte die holländische Zeitschrift *Radio Bulletin*, den wir dieser Beschreibung zugrunde legen. *Bild 1* zeigt das fertige Gerät, die *Bilder 3* und *4* veranschaulichen die Zusammensetzung des Chassis aus Uniframm-Chassisteilen und die Anordnung der Einzelteile. Die Uniframm-Chassisteile sind in Holland hergestellte, fertig gelochte und gebogene Einheits-Bausteine, die auch in Deutschland von der Firma *Amroh* (siehe Einzelteilliste) bezogen werden können. Zwei Chassisteile Typ UF 003 werden mit zwei Teilen UF 005 zu einem Kästchen verschraubt, wobei von den Teilen UF 005 ein Stück weggeschnitten wird. Eines der abgeschnittenen Stücke dient als Halter für die Röhren (Bild 3). Das Loch für den Lautsprecher wird am besten mit der Laubsäge geschnitten. Weitere Einzelheiten des Chassisaufbaues gibt *Bild 5* wieder.

Beim Zusammenbau des Gerätes wird zweckmäßig mit der Platte für den Lautsprecher begonnen, auf die auch der Abstimmkondensator gesetzt wird. An dieser wird dann ein Seitenteil UF 003 befestigt, das andere kommt erst später hinzu. An der Rückwand UF 005 ist der Ausgangsübertrager anzubringen, dsgl. der Röhrenhalter mit einer fünfteiligen Lötösenleiste. Der Verdrahtungsplan für den Röhrenhalter ist im *Bild 6* wiedergegeben. Über die eine Seitenwand können nun Frontplatte und Rückwand miteinander verschraubt werden.

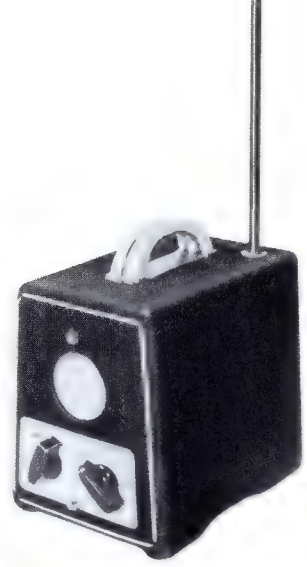


Bild 1. Transportabler Einkreiser mit Batterieröhren für unterwegs. Eine Teleskopantenne dient für Orts- und Bezirkssenderempfang

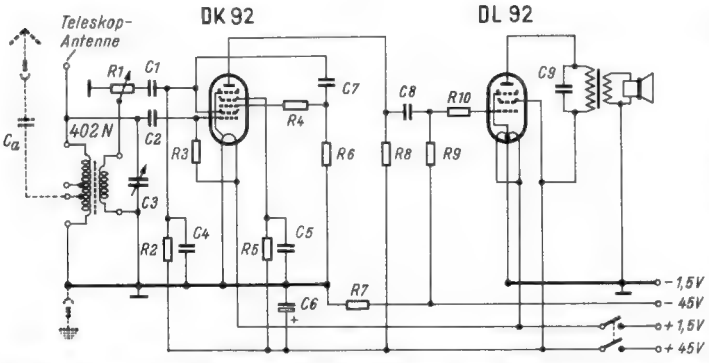


Bild 2. Die Schaltung des Zweiröhrenempfängers. Eine Teleskopantenne mit geringer Eigenkapazität (max. ca. 50 pF) kann unmittelbar an den Gitterkreis angeschlossen werden. Längere Außenantennen sind über C_a an eine Anzapfung der Gitterspule zu legen

Im Modell verwendete Einzelteile

Unifram-Chassisteile, 2×UF 003 und 2×UF 005
1 Universalspule für Einkreiser 402 N
1 Ausgangsübertrager Muvolet 7043 (7000 Ω/3 Ω)
Lautsprecher Peerless-Micronnette

} Fa. Amroh, Gronau/Westf. Postfach 87

Kondensatoren

C 1	100 pF	keramisch
C 2, C 4	47 pF	keramisch
C 3	490 pF	Drehkondensator
C 5	20 nF	Rollkondensator
C 6	8 µF	Elektrolytkondensator 500 V
C 7, C 8	6 nF	Rollkondensator
C 9	1 nF	Rollkondensator
C_a	100 pF	keramisch

Widerstände

R 1	47 kΩ	Potentiometer mit Schalter
R 2	220 kΩ	0,5 W
R 3	1,5 MΩ	0,5 W
R 4	22 kΩ	0,5 W
R 5, R 8, R 9	2,2 MΩ	0,5 W
R 6	330 kΩ	0,5 W
R 7	1 kΩ	0,5 W
R 10	1 MΩ	0,5 W

Sonstige Einzelteile

2 Röhrenfassungen mit Abschirmung
1 fünfteilige Lötösenleiste
2 Lötösen
2 Drehknöpfe
Schrauben, Schaltdraht usw.

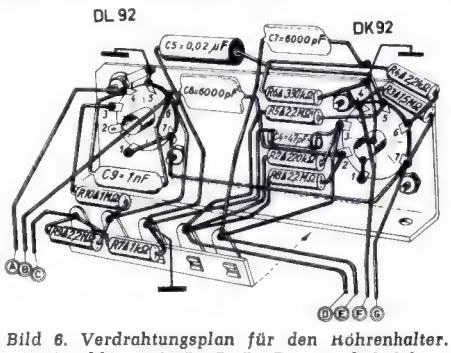


Bild 6. Verdrahtungsplan für den Röhrenhalter. Die Anschlüsse A, B, C, D, E, F und G führen zu den entsprechend bezeichneten Anschlüssen des Verdrahtungsplanes Bild 6

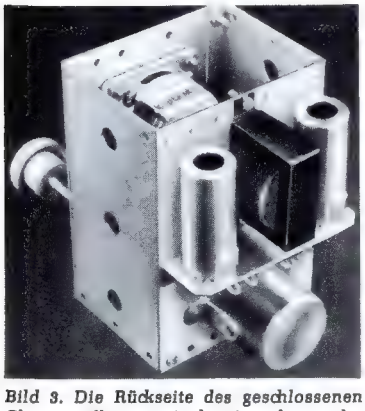


Bild 3. Die Rückseite des geschlossenen Chassisaufbaues mit der Anordnung der Röhren und des Ausgangsübertragers

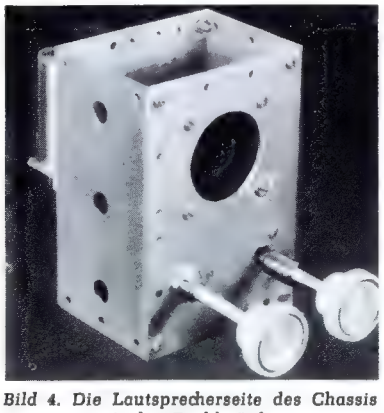


Bild 4. Die Lautsprecherseite des Chassis mit den Drehknöpfen

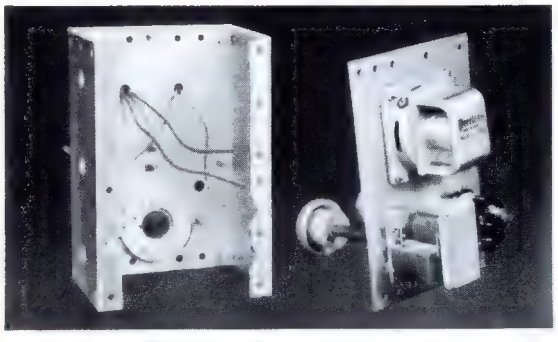


Bild 5. Detailaufbau des Chassis

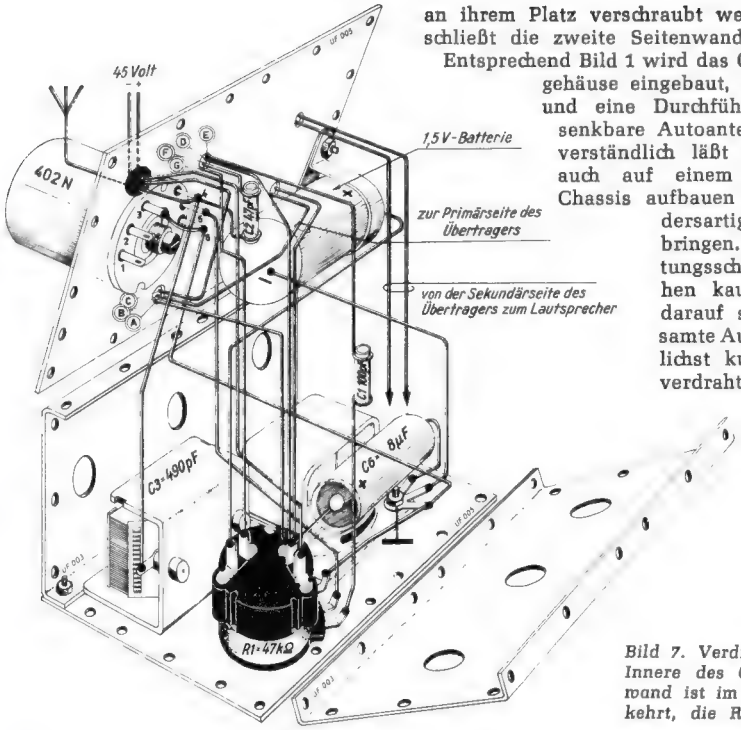


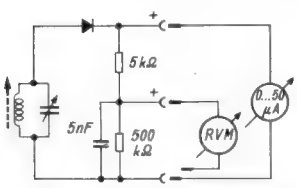
Bild 7. Verdrahtungsplan für das Innere des Chassis. Die Vorderwand ist im Bild nach unten gekehrt, die Rückwand aufgeklappt

an ihrem Platz verschraubt werden kann. Zuletzt schließt die zweite Seitenwand das Kästchen ab. Entsprechend Bild 1 wird das Chassis in ein Holzgehäuse eingebaut, das einen Traggriff und eine Durchführung für die versenkbare Autoantenne erhält. Selbstverständlich läßt sich die Schaltung auch auf einem selbstentworfenen Chassis aufbauen und in einem andersartigen Gehäuse unterbringen. Große Verdrahtungsschwierigkeiten bestehen kaum, man muß nur darauf sehen, daß die gesamte Audionschaltung möglichst kurz mit der Röhre verdrahtet ist und auch ander verbunden werden. Die Heizstromleitungen, die Widerstände und die Kondensatoren können nach diesem Zusammenbau eingefügt werden. Der Kondensator C 7 kommt zwischen die Röhrenfassungen, C 5 und C 8 haben unter dem Übertrager Platz. Nach der Montage der Universalspule 402 N ist die Verdrahtung nach dem Plan in *Bild 7* fertigzustellen, wonach dann die Rückwand die Schaltelemente R 4, C 4, C 5 und C 7 sollen unmittelbar an den Röhrenfassungskontakten durch Lötung befestigt werden, damit keine Hf-Spannung verschleppt wird.

Beim Betrieb eines derartigen Rückkopplungsempfängers ist natürlich darauf zu achten, daß dieser nicht durch Schwingen zum Störsender wird, wobei ja auch der eigene Empfang schwer beeinträchtigt wird.

Fehlersuche bei Transistor-Oszillatoren

Im Gegensatz zum Röhrenoszillator, bei dem die negative Spannung des Steuergitters das Schwingen eindeutig erkennen läßt, bestehen beim Transistor-Oszillator, wie er beispielsweise in Transistorsupern zu finden ist, kaum Spannungsunterschiede zwischen schwingendem und nichtschwingendem Zustand. Infolgedessen muß man in diesem Falle zu anderen Untersuchungsmethoden greifen, wenn festgestellt werden soll, ob der Oszillator Ursache des völligen Aussetzens des Empfängers ist.



Schaltung eines Absorptions-Frequenzmessers zur Untersuchung von Transistor-Oszillatoren

Recht einfach gestaltet sich diese Untersuchung, wenn dabei ein einwandfreier Rundfunkempfänger benutzt wird. Steckt man in dessen Antennenanschluß einen Draht und nähert ihn der Spule des Transistor-Oszillators, so muß sich, wenn der Rundfunkempfänger auf einen Sender eingestellt ist und der Transistorempfänger durchgestimmt wird, ein Pfeifton im Rundfunkgerät ergeben, wenn der Transistor-Oszillator und die Empfangsfrequenz die Zwischenfrequenz des Rundfunkempfängers ergeben. Ein Versuch übrigens, den man auch mit zwei Röhrenempfängern mit dem gleichen Erfolg anstellen kann.

Steht ein Grid-Dip-Meter zur Verfügung, so kann dessen Spule der Oszillatorspule genähert werden. Wird das Grid-Dip-Meter durchgestimmt, so zeigt bei übereinstimmenden Frequenzen ein Rückgang der Instrumentenanzeige das Schwingen des Oszillators an. Die Größe des Rückganges läßt einen groben Schluß auf die vom Oszillator hervorgebrachte Schwingspannung zu.

Eine weitere Möglichkeit zur Untersuchung von Transistor-Oszillatoren ist ein Absorptions-Frequenzmesser (*Bild*). Die Spule des Resonanzkreises ist auf einen Ferritstab gewickelt, der der Oszillatorspule genähert wird. Stimmt die Resonanzfrequenz mit der Oszillatorfrequenz überein, so richtet eine Diode die Hf-Spannung gleich, und ein Mikroamperemeter an den äußeren Anschlüssen oder ein Röhrenvoltmeter an den unteren Anschlüssen zeigt die gewonnene Gleichspannung an. Dabei ist besonders auf das Schwingen am Ende hoher Frequenz zu achten. Setzt der Oszillator hier aus, so empfiehlt es sich, den Transistor auszuwechseln. Ist die Oszillatorspannung im ganzen Bereich zu niedrig, so helfen oft eine neue Spule oder ein neuer Kopplungskondensator. Falls Überbrückungskondensatoren Ursache mangelhaften Arbeitens eines Transistor-Oszillators sind, werden sie am einfachsten dadurch entdeckt, daß man das Grid-Dip-Meter oder einen Absorptions-Frequenzmesser in festen Abstand von der Oszillator-Spule bringt und nun am Ausschlag des Instruments beobachtet, ob das Überbrücken der zweifelhaften Kondensatoren mit einem anderen, guten zu höherer Schwingspannung führt. -dy

(Nach: McRoberts, Servicing Transistor Radios, Radio-Electronics, November 1957, Seite 103).

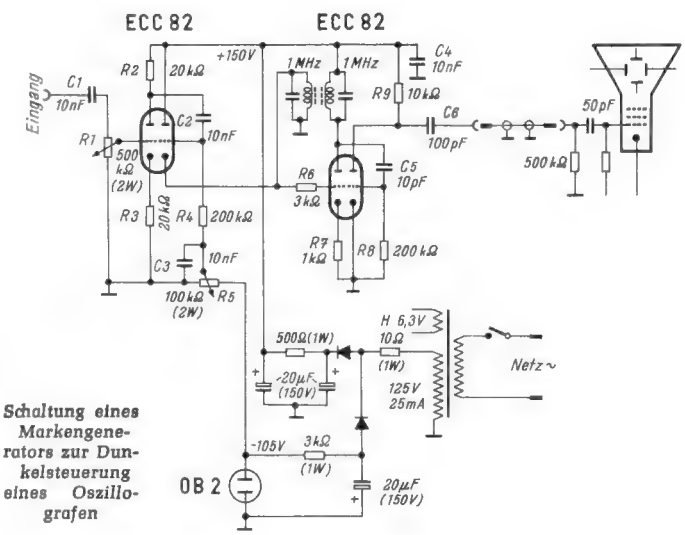
Zeitmarkengenerator zum Oszillografen

Bei zahlreichen Untersuchungen mit dem Elektronenstrahl-Oszillografen ist es wünschenswert, wenn nicht unerläßlich, die Zeit zu messen, in der sich die dargestellten Vorgänge abspielen. Ist ein größerer Aufwand zulässig, so kann die Zeit einstellbar und genau festgelegt sein, in der das Horizontalablenkgerät den Strahl einmal hin- und herführt. Ferner kann zugleich mit dem Oszillogramm eine Sinusschwingung bekannter Dauer abgebildet werden.

Eine andere Möglichkeit verwendet der hier im *Schaltbild* wiedergegebene Markengenerator. Er beeinflußt die Spannung des ersten, die Helligkeit des Strahls bestimmenden Gitters der Elektronenstrahlröhre. Seinem Eingang wird die Ablenkspannung zugeführt, der die Spannung eines auf 1 MHz schwingenden Oszillators überlagert wird.

Nachdem noch eine Amplitudenbegrenzerstufe durchlaufen ist, wird die Ausgangsspannung in der gezeigten Weise an das Gitter der Oszillografenröhre gelegt. Eine Million mal in der Sekunde steuert der Markengeber den Strahl des Oszillografen dunkel, so daß keine zusammenhängende Kurve gezeichnet wird, sondern eine von dunklen Punkten im Abstand von einer millionstel Sekunde unterbrochene Linie. Die Genauigkeit der Messung hängt selbstverständlich davon ab, wie es gelingt, die Frequenz des Hf-Generators konstant und auf dem vorgesehenen Wert zu halten. -dy

(Nach: Arnold, Time Base Marker Generator, Radio-Electronics, November 1957, Seite 110.)



Schaltung eines Markengenerators zur Dunkelsteuerung eines Oszillografen

Sicher wie ein Elektronenhirn regeln die Fernsehsuper der GRUNDIG Zauberspiegel-Serie 1958/59 Bild und Ton auf optimale Qualität. Das bedeutet: Automation in höchster Vollendung. Bild- und Ton-Abstimmung, Helligkeit und Kontrast stellen sich von selbst ein und garantieren die bestmögliche Wiedergabe.

Jede Abstimmanzeige ist überflüssig. Jeder unnötige Handgriff wird Ihnen abgenommen.

Nur ein leichter Tastendruck — alles andere geht von selbst.

. . . . . Und noch eine feine Sache: Die Goldfilterscheibe vor dem Bildschirm schont Ihre Augen und macht das Fernsehen angenehm.

GRUNDIG

WERKE

EUROPAS GRÖSSTE RUNDFUNKGERÄTE-WERKE, DER WELT GRÖSSTE MUSIKSCHRANK- UND TONBANDGERÄTE-WERKE

EUROPA STUTTGART

1958/59

PE

Die PE Musical -Serie

Das Fachurteil: noch schöner im Äußeren und noch besser in der Tonwiedergabe

PE *Musical* **1 LUXUS**
Phonokoffer mit Plattenspieler 3420 PE . . . . . DM 109.50

PE *Musical* **2 V**
Verstärker-Phonokoffer mit Plattenspieler 3420 PE . DM 199.80

PE *Musical* **3 V**
Verstärker-Phonokoffer, Lautsprecher im Kofferdeckel DM 239.50

PE *Musical* **4**
Phonokoffer mit Plattenwechsler REX . . . . . DM 199.80

PE *Musical* **5 V**
Verstärker-Phonokoffer mit Plattenwechsler REX . . DM 299.80

PE *Musical* **6 LUXUS**
Phonokoffer mit Plattenwechsler REX DELUXE . . DM 199.80

PE *Musical* **7 V LUXUS**
Verstärker-Phonokoffer, Plattenwechsler REX DELUXE DM 299.80

Perpetuum-Ebner

St. Georgen im Schwarzwald

Der Kurzwellen-Amateur im intern. geophysikalischen Jahr (IGY)

Von Edgar Brockmann, DJ 1 SB

Das auf weltweiter Basis fußende grandiose Forschungsvorhaben der Wissenschaft im internationalen geophysikalischen Jahr – die offizielle internationale Abkürzung hierfür lautet „AGI" (Année géophysikale internationale), die bei den Amateuren inoffiziell gebräuchliche „IGY" (International geophysikal year) – hat sich zur Aufgabe gestellt, während der Dauer der alle elf Jahre wiederkehrenden Periode des Sonnenflecken-Maximums in der Zeit vom 1. 6. 1957 bis 31. 12. 1958 unter einmütiger Beteiligung aller Länder dieses Erdballes grundlegende Erkenntnisse auf dem geo- und astrophysikalischen Gebiet zum Wohle der gesamten Menschheit zu erarbeiten. Hier bot sich auch dem Funk-Amateur eine interessante Aufgabe an, denn die Forschung der Ausbreitung der Funkwellen ist noch lange nicht abgeschlossen. So arbeiteten die Wissenschaftler im Max-Planck-Institut für Physik der Ionosphäre (Lindau/Harz), Prof. Dr. W. Dieminger und Dr. G. Lange-Hesse, eine Zusammenstellung der Beobachtungs-Aufgaben für den Kurzwellen-Amateur im IGY aus. Im einzelnen wurden folgende Aufgaben gestellt:

1. Durchführung von regelmäßigen Funkverbindungen in täglichen Abständen während der Mindestdauer eines Monats im 80- oder 40-m-Band. Während der Dauer der Meßreihe dürfen die Geräteparameter nicht verändert werden. Die Meß-Sendungen müssen stets zur gleichen Uhrzeit im Zeitraum von zwei Stunden nach Sonnenaufgang bis zwei Stunden vor Sonnenuntergang durchgeführt werden. Die Entfernung der an diesen Messungen beteiligten Stationen muß größer sein als die Reichweite der Bodenwelle. Die am S-Meter abgelesenen Meßwerte werden täglich in ein Formblatt eingetragen.

2. Durchführung von regelmäßigen Übersee-Funkverbindungen im 10-, 15- oder 20-m-Band.

3. Regelmäßige Beobachtung von Bandaufgängen bei den WWV-Sendern auf 20 und 25 MHz, im Winter auch auf 15 MHz.

4. Beobachtung von Short - skip - (Kurzsprung)-Übertragungen auf dem 10-m-Band.

5. Beobachtung von Kurzwellen- und Ultrakurzwellen - Übertragungen am Polarlicht (Aurora-Effekte) auf dem 15-, 10-, 2-m- und 70-cm-Band.

6. Beobachtung des sichtbaren Polarlichtes.

Zu diesen hier skizzierten Aufgaben haben sich im Laufe der Zeit noch einige weitere hinzugesellt, wie z. B. Verbindungen im Bereich von 70 MHz – für diesen Zweck hat das Bundespostministerium in dankenswerter Weise einige Sonder-Lizenzen an Amateure ausgegeben –, Beobachtung der Frequenzbereiche über 30 MHz, speziell auch der *Harmonischen* von auf anderer Grundfrequenz arbeitenden Sendern, Beobachtung von Überreichweiten im UKW-Gebiet usw.

Der Amateur ist also zur Mitarbeit aufgerufen. Er hat hier eine Chance, der Wissenschaft mit seinen bescheidenen Mitteln zu helfen. Er wird durch seine Mitarbeit beweisen, daß er jederzeit bereit ist, sein „Hobby" in das Wohl der Allgemeinheit zu stellen. Die Wissenschaft zeigt sich dadurch erkenntlich, daß sie besonders verdienten Mitarbeitern im IGY ein mit der Unterschrift von Prof. Dr. G. Bartels versehenes wissenschaftliches Diplom verleihen wird, das für den Besitzer einstmals sicherlich von großer Bedeutung sein wird, da es auch im beruflichen Fortkommen nützen kann.

Zahlreiche Amateure sind nun schon seit Monaten ununterbrochen am Werk, um den von ihnen erbetenen Beitrag für das IGY zu leisten. Eine Frau hat es durch ihren Elan und durch ihre mütterliche Überredungskunst verstanden, die Begeisterung ihrer nunmehrigen „Mitstreiter" zu wecken und – wach zu halten. Es ist Frau Martha Klein in Osnabrück, DL 6 YL, allen Amateuren wohlbekannt. Unter ihrer Leitung finden die Absorptions-Messungen im 80-m-Band statt. Und sie hat wahrlich treue Mitarbeiter gefunden, die ihre Aufgabe mit dem notwendigen Ernst und sprichwörtlicher Zuverlässigkeit bewältigen. Auch die *UKW-Familie* hat sich mit Leidenschaft in die ihr zugewiesenen Aufgaben gestürzt. Es darf hier allerdings nicht verkannt werden, daß die UKW-Leute schon immer besonders aufgeschlossen waren für alle Arten von Aufgaben, die an sie herangetragen wurden.

Um nun einerseits den mitarbeitenden Amateuren im IGY die Arbeit zu erleichtern und andererseits den sonst Interessierten, die aus irgend einem Grunde nicht mitarbeiten können oder wollen, ihr Hobby schmackhafter zu machen, wurde innerhalb des DARC (Deutscher Amateur-Radio-Club e. V.) eine Stelle geschaffen, die alle den Kurzwellen-Amateur im IGY interessierenden Berichte und Nachrichten sammelt, weiterleitet und ausstrahlt. Auch ist der DARC seit Beginn des Jahres dem internationalen Ursigramm-Dienst angeschlossen. URSI (Union Radio Scientifique Internationale) ist eine Dach-Organisation wissenschaftlicher Vereinigungen, die sich mit dem Funkwesen befaßt. Unter Ursigramm-Dienst versteht man den täglichen Austausch von geo- und astro-physikalischen Meßwerten der betreffenden Institute in Form von verschlüsselten Telegrammen (Ursigrammen). Die Verschlüsselung erfolgt nicht etwa wegen Geheimhaltung, sondern sie ermöglicht den Empfängern ein sofortiges Verstehen in ihrer Landessprache, ohne daß durch Übersetzungsfehler Irrtümer auftreten können. Auch diese Ursigramme erhält die zentrale Rundspruch-Station für das internationale geophysikalische Jahr, DJ 1 SB in Wiesbaden. Alle eingehenden Nachrichten und Berichte werden hier ausgewertet, in eine dem Amateur verständliche Sprache gebracht, in Tages-Berichte verarbeitet, den übrigen Tages-Rundspruch-Stationen in Hamburg (DL ∅ HH) und Osnabrück (DL 6 YL) auf Band gesprochen und auch selbst ausgestrahlt. Dieser tägliche IGY-Dienst ist manchmal recht umfangreich. Er enthält im einzelnen folgende Meldungen:

1. *Inversionsbericht* mit Vorhersage und Auswertung. Die Inversionslage gibt den im UKW-Gebiet arbeitenden Amateuren Anhaltspunkte zur Beurteilung der Reichweiten-Möglichkeiten.

2. *Die Meßergebnisse der Beobachtungsstrecke Bielstein–Darmstadt* auf 90,65 MHz der letzten 24 Stunden. Diese Werte geben dem Amateur eine, wenn auch beschränkte, Vergleichsmöglichkeit mit eigenen Beobachtungen und Erfahrungen.

3. *Aurora-Beobachtung.* Hier wird über sichtbares Polarlicht und eventuell erfolgte Aurora-Übertragungen berichtet.

4. *Entscheid der Weltwarn-Zentrale für das IGY.* Ein ausgelöster *ALERT* bedeutet erhöhte Beobachtungsbereitschaft der am IGY beteiligten Stationen und Institute. Bei *SWI* (Special World Intervals) soll eine möglichst dicht aufeinanderfolgende Reihenfolge der Beobachtungen und Messungen erfolgen. Er wird insbesondere dann ausgelöst, wenn besondere Ereignisse auf der Sonne (stark aktive Fleckengebiete, Eruptionen, außergewöhnliche Radiostrahlungen usw.) auftreten.

5. *Band-Aufgänge und -Untergänge.* Diese Mitteilungen geben einen Hinweis auf die möglichen Zeiten der kommenden 24 Stunden.

6. *Ausbreitung.* Hier werden die Beckmann'schen Güteziffern für die Übertragungen nach Nord- und Süd-Amerika sowie Japan für Tag und Nacht bekanntgegeben. Sie ermöglichen wiederum einen Vergleich mit eigenen Beobachtungen.

7. *Sonnenzustandsbericht.* Hier folgen die Sonnenfleckenrelativzahlen der verschiedenen Observatorien des Erdballes. Außerdem wird über aktive und große Fleckengebiete, die sich auf der Ostseite der Sonne oder in der Nähe des Zentral-Meridians befinden, berichtet. Ebenso werden Eruptionen und Radiostrahlungen erwähnt. Die Kenntnis über den Sonnnzustand ist für alle, die mit dem Funkwesen zu tun haben, aufschlußreich, da auf Grund der Vorgänge auf der Sonne auf die möglichen Übertragungsgüten im Überseeverkehr der nächsten 24 bis 48 Stunden geschlossen werden kann. Da die größten Funkstörungen und auch Nordlicht-Erscheinungen durch stark aktive Fleckengebiete in der Nähe des Zentral-Meridians der Sonne, die auch zum größten Teil noch durch überhöhte Radiostrahlungen im UKW-Gebiet gekennzeichnet sind, ausgelöst werden, werden die Sonnenflecken genau in ihrer Entwicklung von Osten nach Westen verfolgt. Zur besseren Orientierung stehen den IGY-Stationen des DARC Sonnenbogen zur Verfügung, in denen täglich die gemeldeten Flekkengebiete in heliografische Breiten und Längen mit verschieden großen Punkten (je nach Größe) und Farben (je nach Aktivität) eingezeichnet werden. Es ist hochinteressant, die Entwicklung der einzelnen Gebiete zu verfolgen und auch eine Wiederholung nach 27 Tagen Umlaufzeit wieder zu erkennen. Deswegen wird auch der Sonnenbericht von vielen am Übersee-Verkehr und an Aurora-Verbindungen interessierten Amateuren immer wieder mit Spannung erwartet.

8. *Magnetik.* Es wird über den Tages-Charakter und die AK-Werte berichtet. Die magnetische Ruhe oder Unruhe gibt wiederum einen Hinweis über den Zustand der Ionosphäre. Plötzliche oder ungewöhnliche Erscheinungen werden ebenso mitgeteilt.

9. *Ionosphäre.* Mögel - Dellinger - Effekte, plötzliche Dämpfungseinbrüche usw. werden nach der Zeit des Auftretens und der Dauer festgehalten. Ebenso erfolgt die Mitteilung der Grenzfrequenzen der F 2-Schicht der letzten 24 Stunden in Stundenangabe.

Dieser Bericht läßt manchen Amateur erkennen, daß nicht sein Sender oder sein Empfänger schuld am Versagen von Funkverbindungen war, sondern daß plötzliche Einbrüche eine Verbindung zum Platzen brachten, oder daß die gerade herrschenden Grenzfrequenzen eine Verbindung im zu dieser Zeit gewählten Frequenzbereich nicht zuließen. Es soll aber an dieser Stelle nicht verschwiegen werden, daß die Kenntnis nur allein der voraussichtlichen Grenz-Frequenzen von Lindau/Harz nicht immer maßgebend ist für die Möglichkeiten einer Übertragung. Eine Übertragung in einem gewählten hohen Frequenzband kann nur dann mit Erfolg durchgeführt werden, wenn auf der gesamten Übertragungsstrecke ähnliche Grenzfrequenzverhältnisse herrschen. Sinken die Grenzfrequenzen irgendwo ab, so sind nur

noch Funkverbindungen unter Zugrundelegung dieser niedrigsten Grenzfrequenz möglich.

10. *Kosmische Strahlung.* Hier erfolgen Mitteilungen über Abweichungen von Normalwerten. Es handelt sich um ein noch ziemlich unerforschtes Gebiet. Man vermutet, daß Abweichungen mit den Vorgängen auf der Sonne in Zusammenhang zu bringen sind. Andere bestreiten dies wieder. Dieses Gebiet berührt die Masse der Amateure nur am Rande, wird aber für die daran Interessierten gestreift.

11. *Satelliten-Beobachtungen.* Die Mitteilungen hierüber stoßen natürlich allgemein auf starkes Interesse. Erfolgte Starts konnten bis jetzt immer über die IGY-Stationen noch vor den ersten Presse-Veröffentlichungen mitgeteilt werden. Es werden die genauen Bahn-Elemente einschließlich Umlaufzeiten und deren Verringerung bekanntgegeben. Daran schließen sich Berichte über die Hörbarkeit der Funksignale durch die verschiedenen Institute und Amateurstellen und über die hierfür benutzte Einrichtung. Auch optische Beobachtungen werden nicht unerwähnt gelassen.

12. *Vorschau.* Mit dieser Vorschau wird der Versuch unternommen, auf Grund der vorher errichteten Ereignisse und Meßwerte eine einigermaßen gültige Funkprognose für das Funkgeschehen der nächsten 24 Stunden zu geben.

Außer diesen Tages-Berichten werden vom Autor Wochen-Berichte für das IGY zusammengestellt, die in zusammengefaßter Form die Ereignisse der letzten Woche im IGY und auf dem UKW-Gebiet enthalten. Diese Berichte werden jeden Sonntag um 08.45 MEZ im 80-m-Band und um 11.00 MEZ im 40-m-Band im Rahmen des Deutschland-Rundspruches des DARC über die Station DJ 1 RX ausgestrahlt. Ebenfalls übernimmt DL 7 DZ diesen IGY-Wochenbericht für den Berlin-Rundspruch sonntags um 10.00 MEZ im 80-m-Band.

Unzählige Rundfunkhörer und Hör-Amateure profitieren von diesen Rundsprüchen, wie zahlreiche Zuschriften beweisen, die naturgemäß leider nicht im einzelnen beantwortet werden können, denn sonst käme man ohne Sekretärinnen nicht aus.

Wenn Sie, lieber Leser, nach Durchsicht dieses Artikels den Eindruck gewonnen haben, daß auch die Funk-Amateure ernsthaft eine Aufgabe aufzugreifen wissen, daß viel freiwillige unentgeltliche Arbeit geleistet wird, dann hätten diese Zeilen auch in dieser Hinsicht einen positiven Erfolg gehabt.

Elektronischer Babysitter für den Selbstbau

Findige Mütter in den USA kamen auf die Idee, ihr Kinderzimmer mit einer elektroakustischen Lauschanlage auszurüsten. Tüchtige Geschäftsleute prägten dann das Werbeschlagwort „elektronischer Babysitter". Über solche Geräte berichteten wir in FUNKSCHAU 1957, Heft 3, Seite 66, und in Heft 8, Seite 312. Unser Leser Jacques Mouris aus Luxemburg schlägt nun vor, einen solchen Lautverstärker durch Einbau eines Umschalters zu einer stark vereinfachten Wechselsprechanlage zu erweitern. Nach seinen Erfahrungen bewährt sie sich besonders bei größeren Kindern. Man kann ihnen eine Weisung durchsagen, ohne z. B. das Wohnzimmer verlassen zu müssen. Weil sich dadurch die Kleinen mehr beaufsichtigt fühlen als bei einer einfachen Lauschanlage, mag der Nutzen einer solchen Wechselsprecheinrichtung besonders groß sein. Hinzu kommt, daß jeder geschickte Praktiker aus vorhandenen Teilen die nachstehend beschriebene Anlage aufbauen kann, die sich bei unserem Leser gut bewährt hat.

Von der Überlegung ausgehend, daß man mit rund einem Viertel Watt Sprechleistung bei Sprachübertragung ganz beachtliche Lautstärken erhält, fiel die Wahl auf die Röhre ECC 40. Diese Leistung gibt nämlich eines ihrer Systeme ab, wenn man es als Endstufe betreibt. Das andere System wird zur Vorverstärkung herangezogen, so daß der vollständige Verstärker nur aus einer einzigen Röhre besteht (*Bild 1*). Infolge des geringen Anodenstrombedarfs von knapp 10 mA kommt man nicht nur mit einem sehr einfachen Netzteil aus, man kann auch das Gerät unbesorgt stundenlang eingeschaltet lassen, ohne daß es sich zu sehr erwärmt oder die Stromkosten ins Gewicht fallen.

Die beiden Übertrager Ü 1 und Ü 2 sind handelsübliche Lautsprecherübertrager für z. B. 5 kΩ auf 5 Ω. Ü 1 wird als Eingangsübertrager betrieben, Ü 2 dient zur Ausgangs-Anpassung. Wollte man es genau nehmen, so wäre für Ü 2 eine Ausführung nötig, die auf der Röhrenseite für 15 000 Ω ausgelegt ist, also eine Type, wie man sie früher für die Wehrmachtsröhre RV 12 P 2000 kaufen konnte. Aber Versuche zeigten, daß auch ein für modernere Röhren mit 5 kΩ oder 3,5 kΩ Anpaßwert bestimmter Übertrager verwendbar ist. Die dadurch entstehende Unteranpassung führt zwar zu einer Benachteiligung der tiefen Töne, aber diese sind bei Sprachübertragung ohnehin unerwünscht und außerdem verschwindet dadurch restliches Netzbrummen.

Zur Schaltung ist sonst wenig zu sagen. Als Sprechrichtungs-Umschalter empfiehlt sich eine Ausführung, die stets von selbst in die Stellung „Lauschen" zurückfedert, also z. B. ein Kellogschalter, wie er aus ehemaligen kommerziellen Beständen (Telefon-Vermittlungsschränken) billig angeboten wird. Die Werte für C 1 bis C 3 erprobt man zweckmäßig, weil sie die Tiefenwiedergabe beeinflussen. Je geringere Kapazitätswerte Verwendung finden, um so stärker wird die Übertragung aufgehellt, und das kann der besseren Verständlichkeit wegen oft nötig sein. Der Klang hängt nicht nur vom Durchmesser und der sonstigen Beschaffenheit der vorhandenen Lautsprechersysteme ab, sondern auch von ihrer Anbringungsweise und von der Raumakustik.

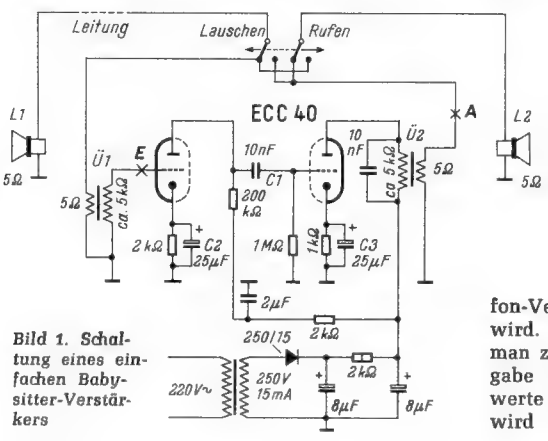


Bild 1. Schaltung eines einfachen Babysitter-Verstärkers

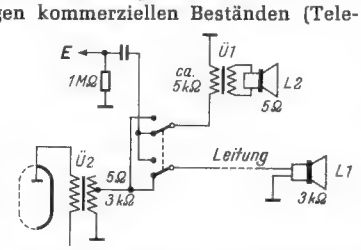


Bild 2. Abgeänderte Ausgangsschaltung bei Verwendung eines älteren magnetischen Lautsprechers (Freischwinger)

Sehr wichtig ist, daß Ü 1 nicht im Streufeld des Netztransformators liegt, weil sonst arges Brummen auftreten kann. Wenn ein Verdrehen in waagerechter oder senkrechter Richtung keine Störbefreiung bringt, ist es besser, Ü 1 in ein Blechkästchen einzubauen, das in wenigstens 1 m Entfernung vom Netzteil befestigt ist.

Der besseren Übersicht halber sind an Masse liegende Schaltelemente in Bild 1 mit einem Erdsymbol versehen. Im Verstärker bedeutet das, daß die betreffenden Anschlüsse an das Chassis angeschlossen werden dürfen. Beim Lautsprecher L 1 darf aber die Verbindung nicht an Ort und Stelle (z. B. mit der Wasserleitung) erfolgen. Die Rückleitung muß vielmehr über eine eigene Ader vorgenommen werden, die erst im Verstärker am Chassis liegt. Am einfachsten ist die Verwendung von verseiltem Klingeldraht von 0,8 mm Durchmesser je Ader. Führt man die Leitung in genügendem Abstand von Lichtkabeln, so erübrigt sich eine Abschirmung. Nur in seltenen Fällen und bei Leitungslängen über 10 m kann eine Abschirmung erforderlich sein.

Herr Mouris benutzt in seiner eigenen Anlage als Eingangs-Lautsprecher L 1 (also im Kinderzimmer) eine vorhandene ältere magnetische Type mit etwa 3000 Ω Impedanz, wie sie bei uns früher z. B. im Deutschen Kleinempfänger (DKE) enthalten war. Nach *Bild 2* muß deshalb der Ausgangsübertrager Ü 2 mit zwei Sekundärwicklungen versehen sein, die in Reihe geschaltet werden und 5 sowie 3 kΩ Anschlußwert besitzen. Solche Übertrager gibt es heute bei uns nicht mehr, aber vor rund 20 Jahren waren sie üblich, so daß vielleicht mancher noch ein altes Stück aus der Abfallkiste wieder einer vernünftigen Verwendung zuführen kann.

Über eine nach Bild 2 gebaute Anlage wird folgendes berichtet: „Die geringe Ausgangsleistung und Empfindlichkeit reichen völlig aus. Jedes Geräusch wird aus dem Raum, in dem L 1 angebracht ist, deutlich im Lautsprecher L 2 hörbar. Man versteht auch zarte Kinderstimmchen, die in der äußersten Zimmerecke ertönen. Wenn die Leitung richtig verlegt ist und das für die Anbringung von Ü 1 Gesagte befolgt wurde, arbeitet die Anlage so nebengeräuschfrei, daß es angebracht ist, den Einschaltzustand mit einem Kontrollämpchen anzuzeigen."

—ne

AMATEUR-NACHRICHTEN

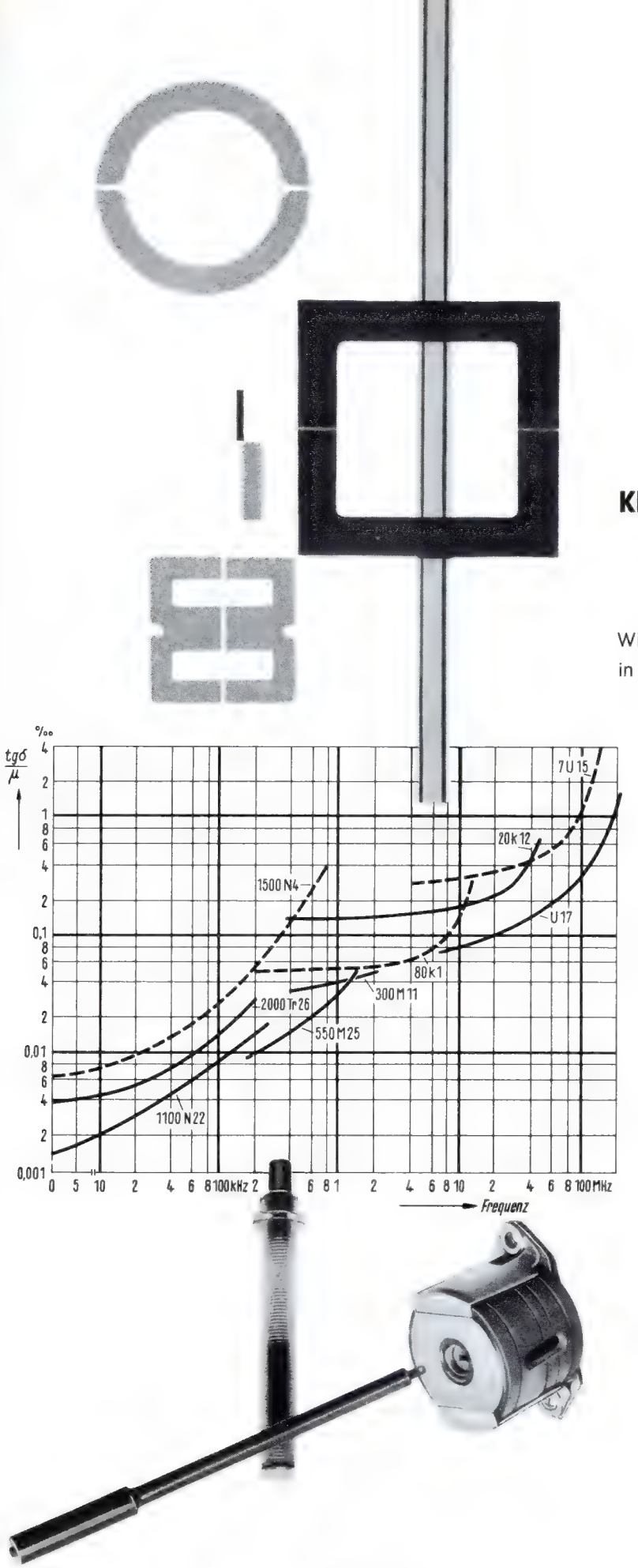
Eichwellensendungen

An jedem dritten Sonntag im Monat verbreitet DL 9 UJ und an jedem vierten Sonntag im Monat DL 7 AX Eichwellensendungen nach folgendem Schema:

09.45 Uhr	Beginn der Voransage auf Telefonie (3600 kHz)
10.00 Uhr	Ende der Voransage
10.01 Uhr	Beginn der Eichwellensendung (3500 kHz)
10.35 Uhr	Ende der Eichwellensendung (3800 kHz)

Versuche im 24-cm-Band

Der Weinheimer Amateur DL 3 NQ ist mit Sende- und Empfangsversuchen im 24-cm-Band beschäftigt. Dieser den Amateuren exklusiv zugeteilte Bereich erstreckt sich von 1215 MHz bis 1300 MHz. DL 3 NQ gehört zu den erfolgreichsten deutschen UKW-Amateuren; z. Z. hat er über 360 verschiedene Amateurstationen in zehn europäischen Ländern im 144-MHz-Band (2 m) erreicht; im 455-MHz-Band (70 cm) sind es 11 Stationen in fünf Ländern.



SIEMENS

SIFERRIT

Höhere Spulengüte
Kleinerer Spulenaufbau
durch Siferrit-Werkstoffe

Wir liefern Hochfrequenzkerne aus SIFERRIT in den verschiedensten Ausführungen für

Filter- und Schwingkreisspulen
Ferrit-Antennen
Drosseln
Übertrager
Stromwandler
Impulstransformatoren
Fernseh-Zeilentransformatoren
Bildröhrenablenkspulen
Matrix-Speicher
in elektronischen Rechenmaschinen
u. a. m.

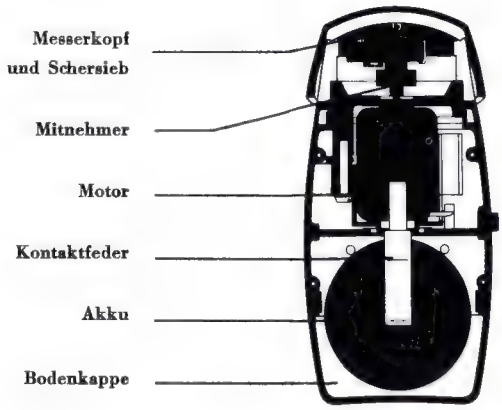
Außerdem stehen Ihnen für besondere Anwendungszwecke Kerne aus SIRUFER zur Verfügung.

Verlangen Sie bitte
unsere ausführlichen Druckschriften.

B 32

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

Mit Spannung erwartet . . . . . .



. . . .der unabhängige Trockenrasierer der AEG. Jetzt ist er da — und verheißt ein gutes Geschäft all' denen, die ihn verkaufen werden. Man kann sich mit ihm zu jeder Stunde und an jedem Ort rasieren. Denn der PRÄSIDENT braucht keine Steckdose, hat keine Zuleitungsschnur. Seine Stromquelle ist ein Akku, der im Aufladegerät je nach Bedarf frisch aufgeladen wird.

Auf dieses Gerät warten Ihre Kunden. Unabhängig sein vom Stromnetz — sich dort rasieren zu können, wo man gerade ist — das ist das Neue. Geblieben ist der hautsympathische Scherkopf mit dem fast 9 Quadratzentimeter großen Schersieb, das durch seine Spezial-Loch- und Kammperforation eine schnelle, schonende und glatte Rasur gewährleistet: kein Brennen der Haut, nie mehr ein gerötetes Gesicht!

Wir werben für den PRÄSIDENT. Ziehen Sie mit! Sorgen Sie dafür, daß der PRÄSIDENT da ist, wenn Ihre Kunden ihn verlangen! Es lohnt sich — bei einem Verkaufspreis von **118,— DM.**

AEG PRÄSIDENT

Bauanleitung

Koffer-Magnettongerät

Von H. Vagt

Die FUNKSCHAU 1958, Heft 8, Seite 197 brachte den ersten Teil des mechanischen Aufbaues: Grundplatte mit Spindel-Reibradantrieb. In dieser Ausgabe wird der Rest des mechanischen Aufbaues dargestellt.

2. Umschalt- und Andruck-Mechanismus

Die Teile 11 A bis F, 12 A, 12 B, 13 A und 13 B werden nach den Zeichnungen *(Bild 11, 12* und *13)* angefertigt. Besondere Sorgfalt ist für die Andruckrolle (Bild 12 A) geboten. Der zu verwendende Gummi muß sehr weich und zäh sein, der Höhen- und Seitenschlag muß unter 0,02 mm liegen.

Der Zusammenbau ist aus *Bild 14* zu ersehen. Schalthebel 11 A ist links im 4-mm-Loch drehbar gelagert. Er wird vom Rasthebel 11 B in den fünf Schaltstellungen festgehalten. Hebel 11 B wird von einer starken Bronzefeder a gegengedrückt. Durch den Hebel 11 C wird der Andruckmechanismus abgehoben. An seinem gebogenen Ende wird ein Bolzen (2 mm hoch, 3 mm ⌀) eingenietet, der an dem mittleren Arm des Schalthebels 11 A gleitet. Der Andruckhebel 12 B wird in einem Lager von 6 mm Durchmesser drehbar angeordnet. Am einfachsten verwendet man dafür das Lager eines alten Potentiometers, das abgeschnitten und mit zwei Muttern in der Grundplatte befestigt wird.

Die Bohrung in der Grundplatte ist etwas größer gehalten, so daß sie sich zur Tonrolle günstig justieren läßt. Der Hebel wird über einen Bügel b aus Messingblech (0,3 mm) mit der Zugfeder c verbunden. Die Stärke des Zuges ist später so einzustellen, daß das Band nicht rutscht. Eine allzustarke Federkraft ist nicht notwendig, da die Andruckrolle zur Tonrolle so angeordnet ist, daß eine Verkeilung entsteht.

Der Andruckbügel 11 E wird mit einer Bronzefeder d in der Richtung zu den Tonköpfen gedrückt. Das Abheben wird durch den Zugbügel 11 D mit Verbindungsstück 11 F gewährleistet. Der Bügel 11 E wird rechts neben dem Kippschalter zusätzlich geführt, das gleiche gilt für den Schalthebel 11 A bei f (Bild 14).

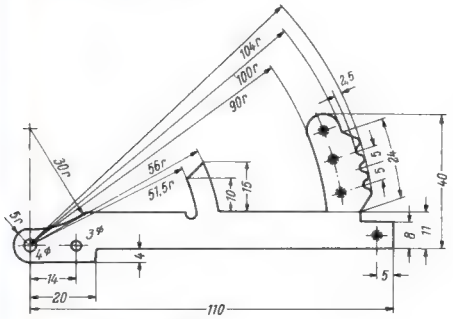
Nunmehr wird der Bremshebel 13 A drehbar am rechten Arm des Schalthebels 11 A befestigt. Er wird durch die Köpfe zweier in der Grundplatte befestigter M 3-Schrauben g geführt und drückt die Bremsfeder 13 B in den Stop-Stellungen mit dem Gummi unter den Spindelteller. Dadurch wird beim schnellen Stoppen die Schlaufenbildung des Bandes verhindert.

Der Schalthebel 11 A betätigt ferner den elektrischen Schalter des Motors. Wie aus Bild 14 ersichtlich ist, wird in den Gewinden des Schalthebelarmes ein Stück Hartpapier befestigt, an das eine Feder h mit Silberstift genietet ist. Dazu eignet sich am besten eine Feder aus einem alten Relais. Der Stift gleitet auf einem in der Mittelstellung unterbrochenen Bronzeblech i, welches auf Hartpapier isoliert auf die Grundplatte geschraubt wird. Als Zuleitung zu h führt ein am Schalthebel befestigtes Kabel k zum Motor.

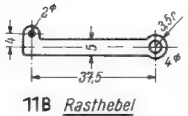
So ergeben sich folgende Schaltvorgänge in den fünf Stellungen des Hebels 11 A von vorn nach hinten: Vorlauf (Aufnahme/Wiedergabe) – Stop mit laufendem Motor – Motor aus – Stop mit laufendem Motor – Rücklauf. Diese Anordnung hat folgende Vorteile: Das Band stoppt sofort und es gibt keine Schaltgeräusche, die sich bei Aufnahmen unangenehm auswirken, ebenso läuft es im Bruchteil einer Sekunde an, wieder ohne Schaltgeräusche. Auf diese Weise entsteht also kein Jaulen und man kann beliebig oft stoppen, ohne die Regler zuzudrehen.

Ein kritischer Punkt ist die Verbindung des Schalthebels 11 A mit dem Reibräder-Rahmen. Einzelheiten erkennt man aus Bild 9. Der Hebel 11 A wird mit Schraube und Distanzrolle a versehen, mit denen zugleich das Verbindungsstück b befestigt ist. Dieses Stück ist am Rahmen drehbar gelagert; die Bohrung muß genau dem Lagerbolzen entsprechen, damit kein toter Gang entsteht. Es wird aus 2-mm-Eisenblech gefertigt; der Abstand seiner Bohrungen ist zu ermitteln. Dabei ist zu beachten, daß die im Absatz 1 angeführten Reibräder-Verbindungen in den beiden Endstellungen des Schalthebels zustande kommen. Dann legt man zweckmäßig die Endstellungen des Hebels mit zwei Schrauben in der Grundplatte fest (Bild 14 l und m), damit der Andruck der Rollen nicht zu hart wird.

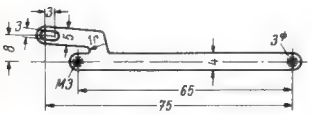
Zur Ermittlung der einwandfreien Funktion in allen Schaltstellungen muß der Motor eingebaut werden, der starr mit der Grundplatte zu verbinden ist. Keinesfalls darf er mit Gummi- oder Filzunterlagscheiben montiert werden. Unterhalb der Tonrolle wird eine Schnurrolle auf der Achse des Motors befestigt, der Durchmesser beträgt beim verwendeten Motor Föller etwa 15 mm und



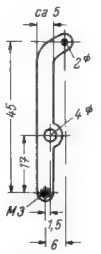
11A Schalthebel
1,5-mm-Eisenblech, Gewinde M3



11B Rasthebel
1-mm-Eisenblech

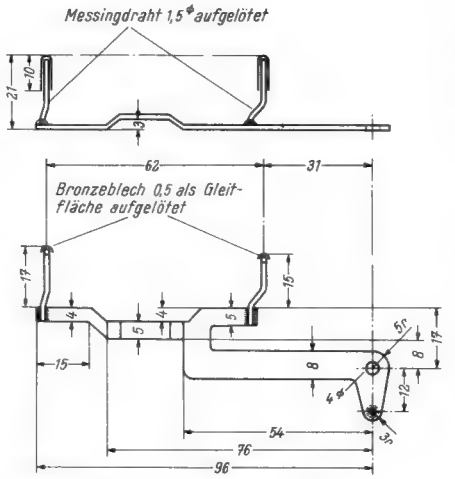


11D Zugbügel
1,5-mm-Messingblech

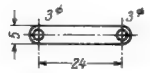


11C Hebel
1-mm-Eisenblech

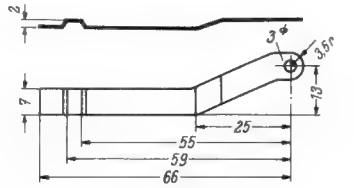
Bild 11. Einzeltelle des Umschalt- und Andruckmechanismus



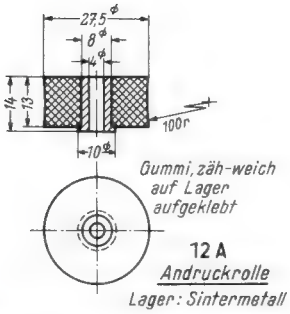
11E Andruckbügel
1-mm-Messingblech



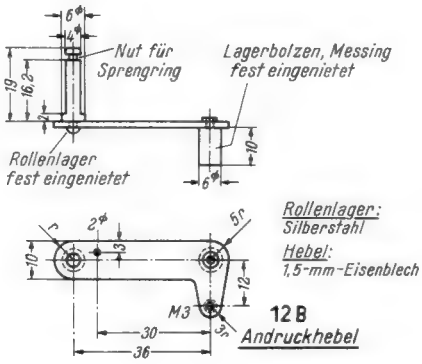
11F Verbindungsstück
1-mm-Eisenblech



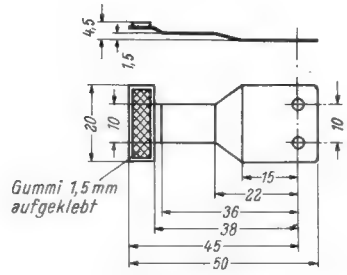
13 A Bremshebel
0,5-mm-Messingblech



12 A Andruckrolle
Lager: Sintermetall



12 B Andruckhebel



13 B Bremsfeder
Bronze-Federblech 0,3 mm

Bild 12. Andruckrolle und Andruckhebel

Bild 13. Bremshebel und Bremsfeder

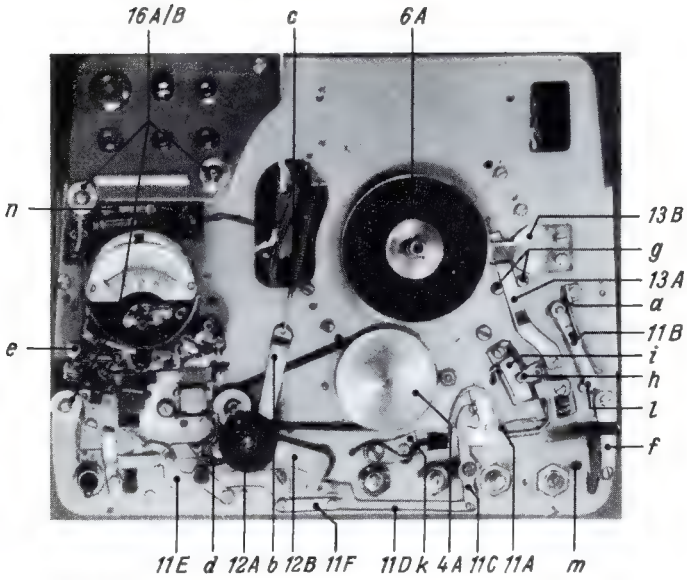


Bild 14. Zusammenbau auf der Grundplatte

kann mit dem Motor geliefert werden. Den gegenüberliegenden Achsstummel dieses Motors schneidet man auf die für die Schwungmasse notwendige Länge ab. Der Anfertigung der Schwungmasse (*Bild 15*) ist größte Sorgfalt zu widmen, sie darf keinesfalls schlagen. Verwendet man einen Außenkäfigläufer, entfällt diese Schwungmasse. Man kann dann auch den Durchmesser der Schnurrolle größer halten, je nach der Drehzahl des Motors. Je größer diese Rolle, um so schneller die Rückspulgeschwindigkeit. Allerdings muß die Kraftreserve des Motors ausreichen.

Für die Montage des Motors ist noch zu beachten, daß dessen Magnetfelder auf den Wiedergabekopf einwirken und Brummen verursachen können. Man halte sich also die Möglichkeit offen, den Motor etwas verdrehen zu können (Langlöcher). Daß die Tonrolle genau im Winkel von 90° zur Grundplatte stehen muß, ist selbstverständlich.

Wenn der gesamte Antriebs- und Schaltmechanismus einwandfrei arbeitet und alle Justierungen vorgenommen sind (Schrauben mit Lack sichern!), können der Rücklaufhebel und die untere Stop-Bremse angebaut werden. Einzelheiten ersieht man aus Bild 10. Der Hebel a wird fest am Lagerbügel 4 H verschraubt. Er besteht aus 1-mm-Eisenblech und wird durch einen Messingbügel b geführt. Auf der Feder c, bestehend aus Bronzefederblech 0,3 mm, läuft der Achsstummel des Friktionsrades 6 H. In Schaltstellung Rücklauf drückt der Bügel a über die Feder c die Achse des Friktionsrades 6 H soweit nach oben, daß die untere Fläche dieses Rades etwa 0,5 mm vom Filz des Bremsringes 6 I abgehoben wird. Man beachte, daß dies beim Auflegen einer vollen Bandspule der Fall ist. Die Anfertigung dieser und der folgenden Teile der Bremse dürften nach Bild 10 keine Schwierigkeiten bereiten. Die Bremse e ist am Lagerbock 6 L drehbar angeordnet und drückt mit einem aufgeklebten Stück Gummi in den Schalterstellungen „Stop" auf die gerändelte Kante des Friktionsrades. Der Andruck dieser Bremse entsteht durch die Nocke d; abgehoben wird sie durch die Feder f. Diese hat wie die obere Spindelbremse den Zweck, die Schlaufenbildung des Bandes beim Sofortstop zu verhindern.

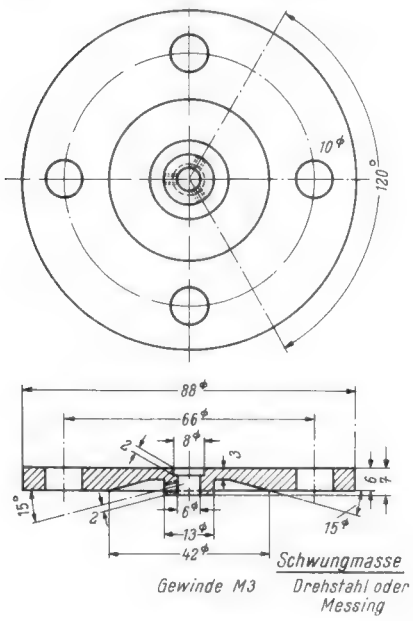


Bild 15. Maße der Schwungmasse

3. Kopfplatte und Bandführung

Die Kopfplatte wurde so ausgebildet, daß sie sich in der Höhe mit einem Schalthebel verstellen läßt. Dadurch hat das Gerät den Vorteil, daß es von Spurrichtungs-Normen unabhängig ist, außerdem kann man beide Spuren in einer Richtung bespielen und wahlweise auf Spur 1 oder 2 schalten. Diese Einrichtung bedingt eine langwierige Justierarbeit; falls man sie umgehen will, ist zu empfehlen, die Kopfplatte fest auf die Grundplatte zu montieren.

Der Aufnahme- sowie der Wiedergabekopf mit den Mu-Metallabschirmhauben werden unten mit einem Messingplättchen versehen, dessen Ohren seitlich hervorstehen. Diese Ohren enthalten Bohrungen von etwa 1,5 mm Durchmesser. Darin laufen die Justierschrauben (M 1); die Kopfplatte wird mit den entsprechenden Gewinden versehen. Unter die Mitte beider Köpfe kommt ein 10 mm langer Eisendraht von 1...1,5 mm Stärke (*Bild 16*). Durch Anziehen oder Lockern der 1-mm-Schrauben kann die Spaltstellung der Köpfe später justiert werden. Der Löschkopf wird mit Distanzrollen fest auf der Kopfplatte befestigt. Zu beachten ist in jedem Falle, daß die Spalte in der Höhe genau gleich liegen und daß der Spalt des Löschkopfes (der 3...4 Zehntelmillimeter breiter ist) so angeordnet wird, daß beim Löschen bzw. bei Aufnahme auf dem Band zwischen den beiden Spuren eine tote Zone entsteht. Wird die Spurumschaltung eingebaut, ist diesem Punkt noch mehr Sorgfalt zu widmen, denn der Löschkopf muß in bezug auf die Höhe der A-W-Kopfspalte nach oben und unten gleichmäßig mehr Fläche bestreichen.

Sind die Köpfe montiert, dann kann man die Kopfplatte mit den vier Lagerschrauben 15 B auf der Grundplatte befestigen. Bevor jedoch die Höhe endgültig festgelegt wird, sind die Umlenkrollen (*Bild 17*) zu montieren. Für die beiden oberen Umlenkrollen ist der Einbau der gebogenen und mit Gerätebuchsen versehenen Anschlußplatte (*Bild 18* und *19*) erforderlich. Die Höhe der Umlenkrollen ergibt sich aus der aufgelegten oberen Bandspule.

Durch das 8-mm-Loch in der Kopfplatte wird die Höhenführung D (*Bild 16 D*) in der Grundplatte befestigt. Das hierzu notwendige Gewinde wurde in die Grundplatte (Bild 3)

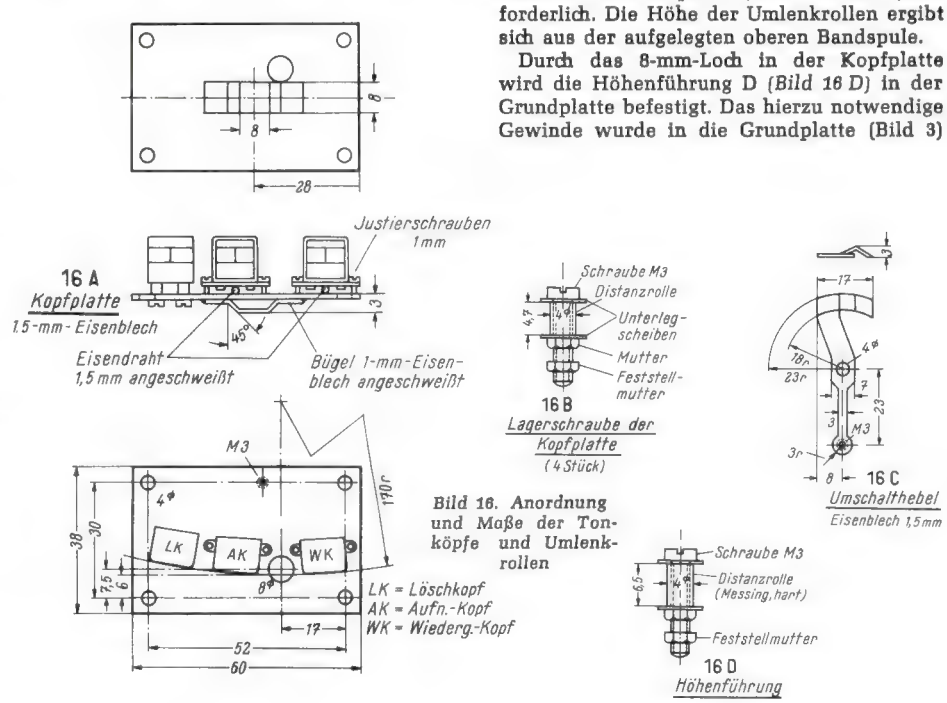


Bild 16. Anordnung und Maße der Tonköpfe und Umlenkrollen

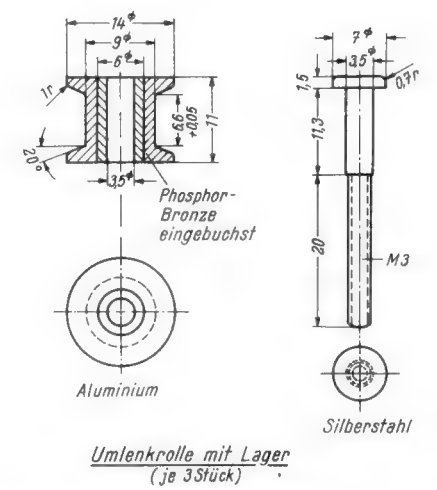


Bild 17. Maßzeichnung der Umlenkrolle und Lager

nicht eingezeichnet; es ist zu ermitteln. Seine Stellung ist in Richtung nach vorn insofern kritisch, als dadurch die Bandanlage an den Kopfspalten bestimmt wird. Man richte es so ein, daß das Band von oben gesehen etwa 3...4 mm am Kopf anliegt. Die Höhe der Führung stellt man einmalig mit einer unten aufgelegten Bandspule ein. Zu beachten ist, daß bei Rücklauf das Band nicht an den Köpfen anliegt, es soll im Abstand von 1...2 Zehntelmillimeter am Wiedergabekopf vorbeilaufen, so daß man bestimmte Stellen, z. B. Pausen zwischen einzelnen Musikstücken, leicht wiederfindet. Dies ist in der Praxis der Ton-Amateure ein wichtiger Punkt; so wird eine Banduhr ersetzt und das Registrieren der Banduhrstellungen gespart.

Nach Montage des Drehhebels 16 C kann die Justierung der Kopfplatte nach *Bild 20* beginnen. Die vier Lagerschrauben müssen selbstverständlich in genauer Höhe mit einer Mutter festgestellt werden. Die Kopfplatte darf in Stellung „oben" (Spur 1) und „unten" (Spur 2) nicht kippen. Zwei Bronzefedern a und b (Bild 20) drücken die Platte nach unten; in Stellung „Spur 2" wird die Platte mit dem Hebel 16 C nach oben gedrückt.

Beim Einjustieren der Umlenkrollen usw. verwendet man am zweckmäßigsten eines der dünnen Langspielbänder, weil hier die Gefahr des Verziehens am ehesten gegeben ist. Wenn man als wichtigsten Punkt beachtet, daß das laufende Band von oben gesehen an jeder Stelle immer wie ein feiner Strich stehen muß, wird es nie zu einer einseitigen Dehnung kommen. Die beiden linken Umlenkrollen werden 10...15° nach vorn gebogen; der Arm des Andruckbügels 11 E (Bild 20 K)

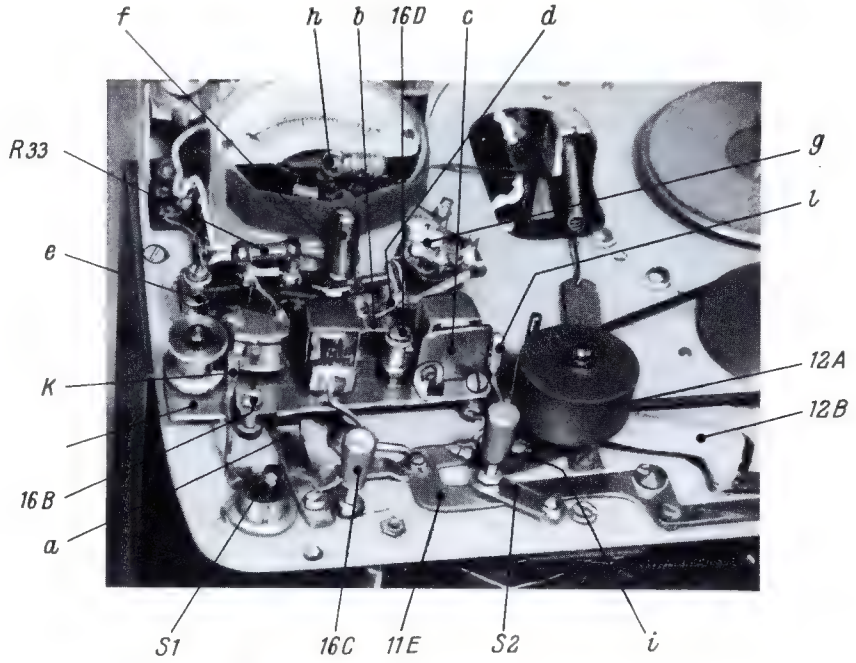


Bild 20. Einbau der Tonköpfe

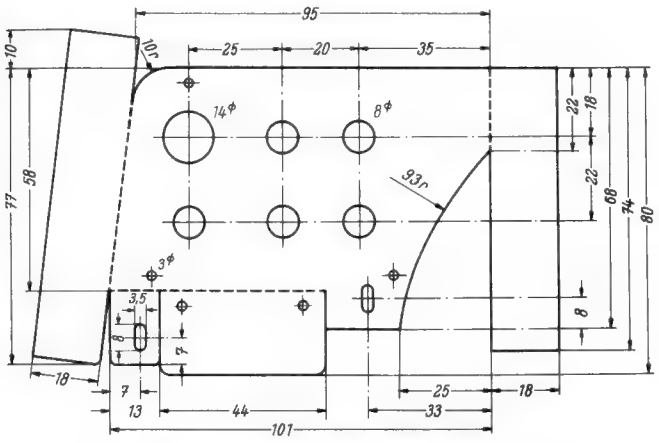


Bild 18. Maßzeichnung der Anschlußplatte

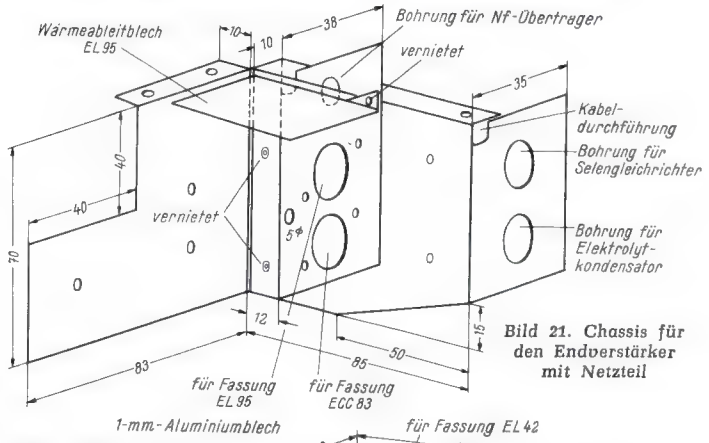
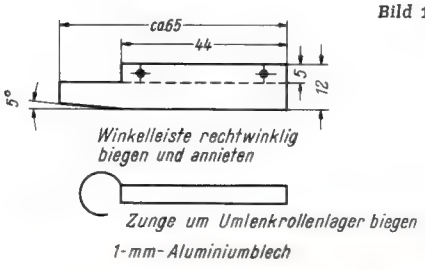


Bild 21. Chassis für den Endverstärker mit Netzteil

Rechts: Bild 22. Chassis für den Hf-Generator und Wiedergabe-Entzerrer (1-mm-Al-Blech)



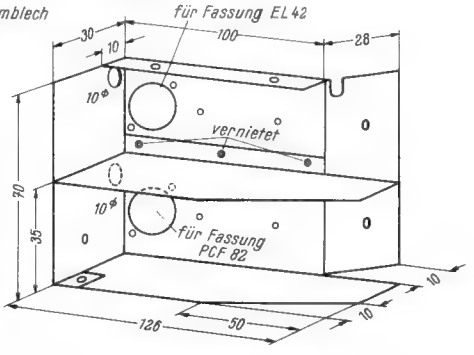


Bild 19. Die fertige Anschlußplatte

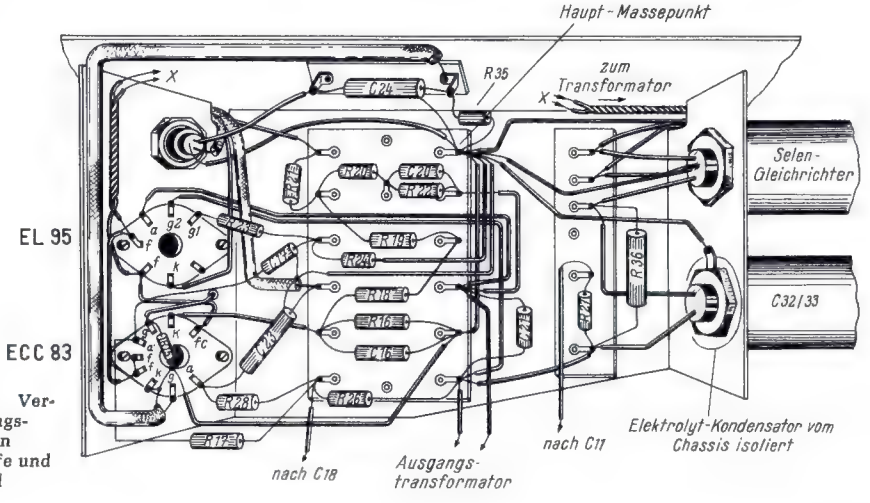


Bild 23. Verdrahtungsplan von Endstufe und Netzteil

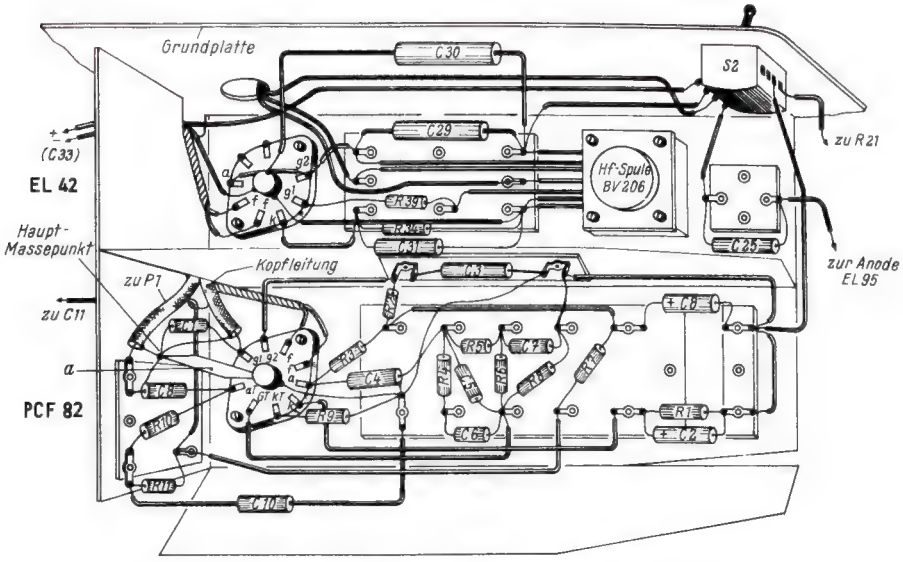


Bild 24. Verdrahtungsplan des Hf-Generators und Wiedergabe-Entzerrers

etwas nach hinten. Durch sorgfältiges Einstellen der Umlenkrollen und – oft geringfügiges – Verbiegen der Arme k und l kann man einen gut stehenden Bandlauf erzielen, der für hochwertige Aufnahmen nun einmal notwendig ist. Keinesfalls darf das Band an irgendeiner Stelle einseitige Wellen bilden.

Wie aus Bild 20 ersichtlich ist, sind hinter der Kopfplatte einige Teile untergebracht, deren Anordnung unkritisch ist. Das Glühlämpchen f liegt im Löschkopf-Stromkreis zur Kontrolle der Hochfrequenz; g ist eine Brummkompensationsspule an der Masseleitung des Wiedergabekopfes, das Lämpchen h dient zur Beleuchtung des Aussteuerungsinstrumentes. Zur weiteren Sicherung gegen Brummen ist auf der Kopfplatte ein Stück Mu-Metall vor dem Wiedergabekopf c befestigt; bei Verwendung eines Außenkäfigläufermotors wird diese Abschirmung kaum notwendig sein.

Der Verstärkerteil

1. Chassis

Die Chassis für die Endstufe mit Netzteil sowie für den Hf-Generator und Wiedergabe-Entzerrer sind nach *Bild 21* und *22* leicht anzufertigen. Ihre Bauweise wurde so gewählt, daß sie von allen Seiten leicht zugänglich sind, so daß trotz des engen Aufbaus ein späteres Auswechseln eines R- oder C-Teiles ohne Schwierigkeiten durchzuführen ist. Die Biegungen der einzelnen Chassisteile sind im Winkel von 90° ausgeführt – wenn nicht anders angegeben. Man vernietet am besten mit Hohlnieten, damit keine störenden Köpfe im Wege sind. Bevor man die Chassis einbaut, empfiehlt es sich, die Lötösenplatten zu befestigen. Nach den beiden Verdrahtungsplänen *(Bild 23* und *24)* und nach *Bild 25* sind entsprechende Hartpapierstücke von etwa 1,5 mm Stärke mit Nietlötösen zu versehen.

Das Chassis (Bild 22) kann fest an der Grundplatte befestigt werden; dagegen halte man sich die Möglichkeit offen, das Chassis für den Endverstärker so an die Grundplatte zu schrauben, daß es gegebenenfalls gelöst werden kann, ohne daß man die ganze Verdrahtung ausbauen muß, da es einen Teil des Antriebsmechanismus verdeckt. Beim Mustergerät wurde erst der mechanische Teil mit einem Dauerlauf auf einwandfreie Funktion geprüft, ehe das Chassis angebaut wurde.

Der Netztransformator wird direkt an die Grundplatte geschraubt. Ein kleiner Aluminium-Winkel a *(Bild 26)* dient als Halter für die Feinsicherungsfassung f, die durch das Mikrofonfach hindurch ausgewechselt werden kann.

Der Ausgangstransformator (man verwende eine möglichst kleine Ausführung) wird nach *Bild 27* am Chassis 21 befestigt.

(Schluß folgt)

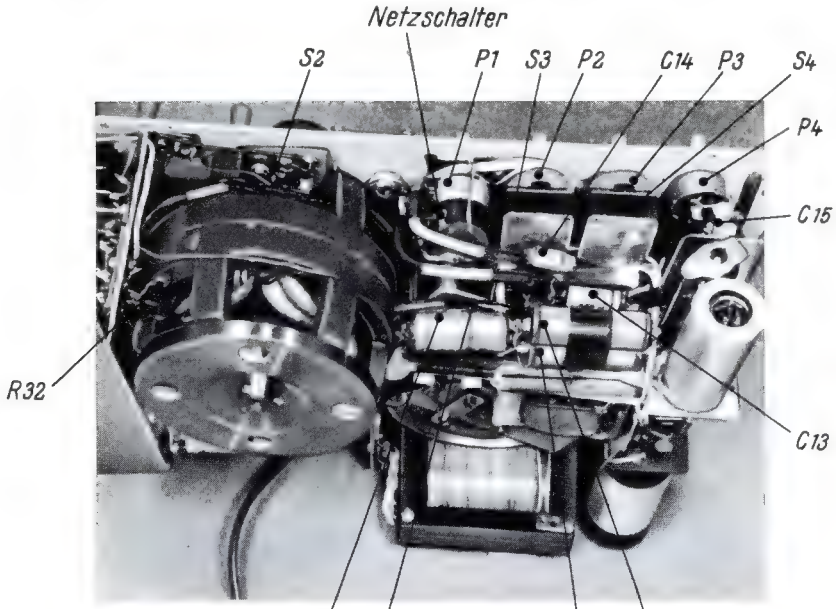


Bild 25. Die Motorseite des Gerätes

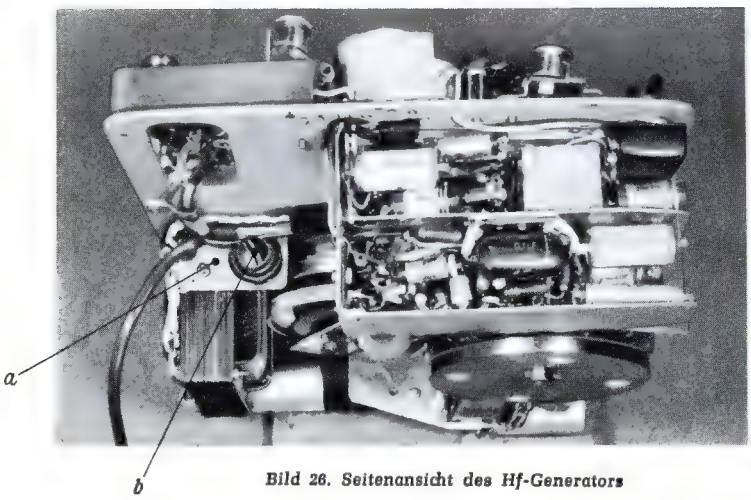


Bild 26. Seitenansicht des Hf-Generators

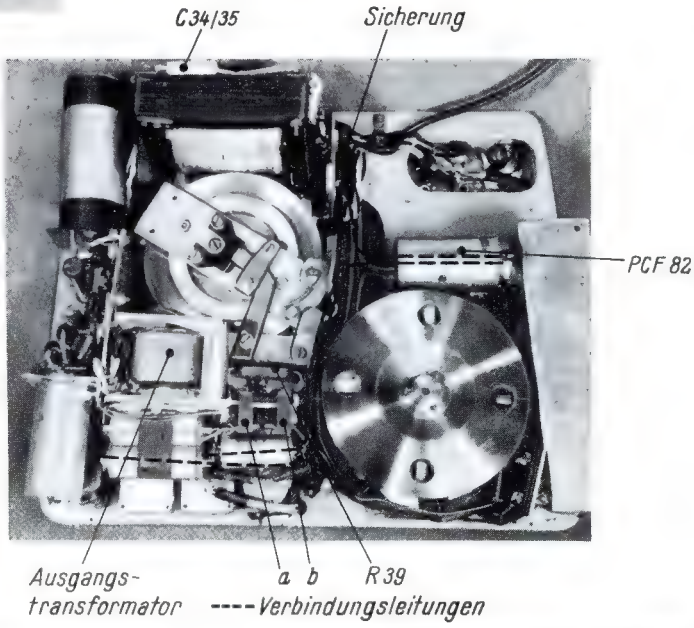


Bild 27. Das zusammengebaute Gerät von unten

Klein-Tonbandgeräte

Seit einiger Zeit sieht man in den Auslagen der Spielwaren-Geschäfte Tonbandgeräte für Kinder. Viele Tonamateure mögen daran achtlos vorbeigegangen sein, weil sie die kleinen Kästchen für Attrappen hielten, die nur äußerlich eine entfernte Ähnlichkeit mit unseren Heimtongeräten haben und die nur dazu bestimmt sind, den „lieben Kleinen" die Zeit zu vertreiben. Geht man aber den Dingen auf den Grund, so erlebt man eine Überraschung: Das vermeintliche Spielzeug entpuppt sich als ein zwar bescheidenes, aber durchaus funktionsfähiges Batterie-Tonbandgerät mit Transistorverstärker. Es ist also eine im Prinzip hochmoderne Konstruktion, wie sie sich der Tonjäger für akustische Schnappschüsse außer Haus schon lange als Zweitgerät wünscht. Da eines der angebotenen Fabrikate 150 DM, das andere sogar nur 89.50 DM kostet, beginnt die Sache, interessant zu werden. Wir haben daher beide Typen genau untersucht, um festzustellen, wie weit sie auch für ernsthaftes amateurmäßiges Arbeiten brauchbar sind.

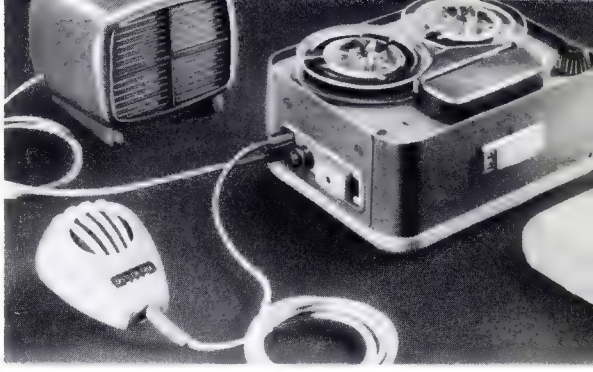


Bild 1. Das Phono-Trix-Tonbandgerät mit zugehörigem Mikrofon und Lautsprecher. Der Gehäusedeckel ist abgenommen

Das Phono-Trix-Gerät *(Bild 1)*

wird vom Hersteller (Trix Vereinigte Spielwarenfabriken Ernst Voelk KG, Nürnberg), bescheiden als „Elektronisches Spielzeug" bezeichnet. Diese Zurückhaltung wäre aber gar nicht erforderlich, denn die konstruktive Durchbildung kann sich sehen lassen! Die Firma verfügt über langjährige Erfahrungen im Bau von Modell-Eisenbahnen und weiß sehr genau, wie sich spielzeugbedingte preiswerte Fertigung und unerläßliche Präzision geschickt verbinden lassen. Selbstverständlich mußte man alles weglassen, was über die Grundforderung nach verständlicher Sprachaufnahme und -wiedergabe hinausgeht. Deshalb entschied man sich für Gleichstromvormagnetisierung, verzichtete also auf den gewohnten Hf-Oszillator. Weil dann zum Löschen nur noch ein kleiner Permanent-Magnet erforderlich ist, begnügt sich das Gerät mit einem einzigen Magnetkopf. Der mit drei Transistoren versehene Verstärker wird mit Hilfe des links am Gerät befindlichen Schiebeschalters bei Aufnahme zwischen Mikrofon und Kopf, bei Wiedergabe zwischen Kopf und Lautsprecher geschaltet. Mikrofon und Lautsprecher sind seitlich mit klinkenartigen Steckern anzuschließen, und da sie beide nach dem dynamischen Prinzip arbeiten, ist die Tonwiedergabe den Umständen nach recht befriedigend.

Besonderes Interesse verdient die *Stromversorgung*, denn sie beschränkt sich auf das Bestücken des Gerätes mit vier normalen Monozellen (insgesamt 6 V), die sich bequem nach Abnahme des unteren Gehäusedeckels auswechseln lassen *(Bild 2)*. Zum Antrieb des Laufwerkes dient der bewährte Distler-Motor, der auch in Spielzeug-Eisenbahnen Verwendung findet und nur 100 mA aufnimmt. Er wird von einer Zugfeder (Bild 2) mit seiner Antriebsachse A *(Bild 3)* gegen den mit Gummi G belegten Rand einer aus zwei Scheiben gebildeten Schwungmasse M gedrückt, die sich nach oben zur Tonrolle T fortsetzt. M und T sitzen also starr auf einer gemeinsamen Welle. Der besseren Übersicht halber sind in Bild 3 die Lager nicht mit eingezeichnet, so daß das Schwungmassen-Aggregat scheinbar „in der Luft" hängt.

Wie bei einem ausgewachsenen Heimtongerät sorgt eine in Bild 3 nicht eingezeichnete Gummi-Andruckrolle für einwandfreien Bandtransport durch die Tonrolle. Recht originell, aber technisch einwandfrei ist das Problem der Rutschkupplung auf der Aufwickelseite gelöst. Die Dreizackaufnahme D, die in die Mittellöcher der Bandspulen paßt, sitzt nicht starr, sondern gleitend auf der Bandteller-Achse B, während diese starr mit dem Reibrad R verbunden ist. Dieses Reibrad und ein zweites für den linken Teller sind auf den um P drehbaren Hebel H gelagert, und zwar so, daß in Stellung Vorlauf (= Aufnahme oder Wiedergabe) der rechte Teller, bei Rücklauf der linke Teller mitgenommen wird.

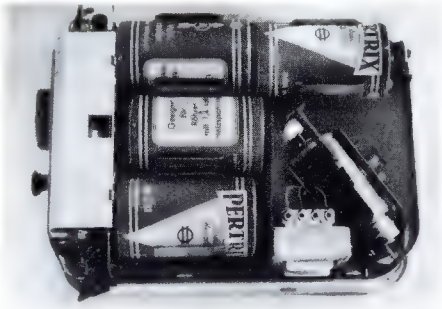


Bild 2. Unteransicht des aus dem Gehäuse herausgenommenen Phono-Trix. Rechts der Schwachstrommotor und der Ausgangs-Übertrager

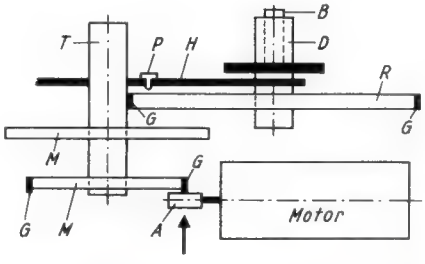


Bild 3. Vereinfachte Prinzipzeichnung des Laufwerkes

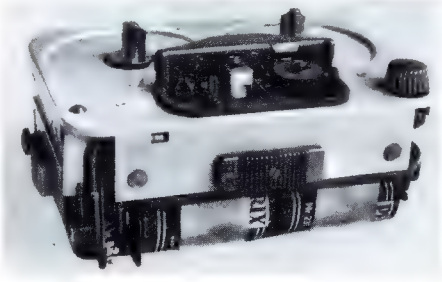


Bild 4. Das ausgebaute Geräte-Chassis

Zur *Betriebsarten-Umschaltung* genügen zwei Hebel. Der Schalter an der linken Schmalseite, mit dem auf Aufnahme oder Wiedergabe eingestellt wird, ist mit dem kleinen Löschmagneten über ein Gestänge gekuppelt. In Aufnahme-Stellung wird der Magnet gegen das Tonband gedrückt. Vorn am Gehäuse sitzt der Laufwerkschalter *(Bild 4)*. In der linken Stellung bewirkt er normalen Vorlauf, wobei die Gummi-Andruckrolle gegen die Tonrolle gedrückt wird und der rechte Teller mit der Schwungmasse gekuppelt ist. In Mittelstellung lösen sich Andruckrolle und ein winziger Andruckfilz von der Tonrolle bzw. dem Kopf und gleichzeitig wird die Batterie abgeschaltet. In der rechten Schalterstellung kuppelt ein Gestänge über H (Bild 3) den linken Teller zum schnellen Rücklauf ein.

Der Gesamtantrieb unterscheidet sich in seinem Komfort nicht allzusehr von dem eines normalen Heimgerätes der unteren Preisklasse: Man verfügt über eine einfach zu bedienende Umschalteinrichtung, über automatische Löschung bei der Neuaufnahme und sogar über schnellen Rücklauf. Das Wichtigste: Die Bandgeschwindigkeit ist „bedingt" konstant. Mit dieser Einschränkung hat es folgende Bewandtnis: Mit Hilfe des rechts in Bild 4 erkenntlichen Reglers kann man die Motor-Drehzahl in weiten Grenzen verändern, um beim Nachlassen der Batteriespannung wieder auf eine bestimmte Bandgeschwindigkeit zu kommen. Wie aus der *Tabelle* hervorgeht, läßt sich bei frischer Batterie jede beliebige Geschwindigkeit zwischen 3 und 15 cm/sec wählen. Eine auf einem Heimgerät gemachte Aufnahme mit 4,75 oder 9,5 cm/sec kann also ohne weiteres auf dem Phono-Trix abgespielt werden, wenn man die richtige Bandgeschwindigkeit einstellt. Genauso lassen sich umgekehrt Phono-Trix-Aufnahmen mit dem Heimgerät wiedergeben, wenn mit der richtigen Geschwindigkeit aufgenommen wurde. Mit Hilfe eines einfachen Kniffes, den wir praktisch erprobten, gelingt das recht befriedigend.

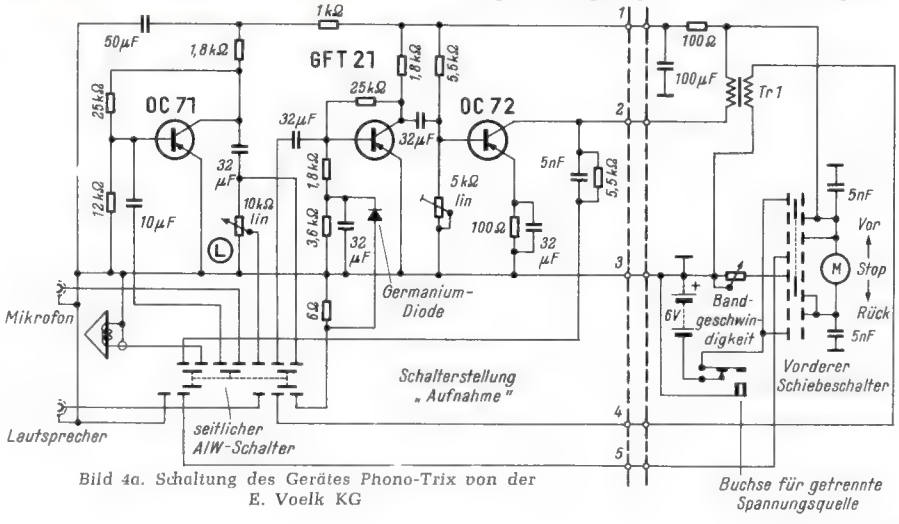


Bild 4a. Schaltung des Gerätes Phono-Trix von der E. Voelk KG

Technische Daten des Phono-Trix

Stromversorgung:	vier Monozellen oder 6-V-Akkumulator oder Trix-Netzgerät 333
Stromaufnahme:	100 mA bei 6 V
Eingang:	200 µV an 200 Ω
Ausgang:	285 mV an 4 Ω = ca. 20 mW
Bandspulen:	75 mm ⌀ mit max. 65 m
Bandgeschwindigkeit:	3 bis 15 cm/sec einstellbar
Spur:	international, Doppelspur
Spieldauer:	bei 3 cm/sec ca. 2×33 min, bei 9,5 cm/sec ca. 2×10 min
Maße und Gewichte:	Gerät = 16,5×12,5×9 cm/ 1,6 kg Lautspr. = 10×9,,5×9 cm/ 365 g Mikrofon = 5,5×8×4,5 cm/ 100 g
Preis:	150 DM

Man besorgt sich im Musikaliengeschäft eine beliebige Stimmpfeife und betont auf dem „richtig" laufenden Heimgerät die ersten zwei bis drei Meter des Trix-Bandes mit dem Stimmton. Dann wird das Band auf das Kleingerät gelegt und in Wiedergabestellung die Motordrehzahl unter Vergleichen mit der Stimmpfeife so eingestellt, daß sich die Tonhöhe im Lautsprecher und die der Pfeife genau gleichen. Wenn man anschließend auf Aufnahme übergeht, hat man hinreichende Gewähr für richtige Normgeschwindigkeit.

Ein Lautstärkeregler ist nur für Wiedergabe vorgesehen, bei der Aufnahme tritt ein automatischer Begrenzer in Tätigkeit. Er regelt die Lautstärke im Verhältnis 1:5 auf einen konstanten Wert und bietet einen willkommenen Übersteuerungsschutz. Mit Hilfe entsprechender Zusatzschnüre lassen sich an Stelle des Mikrofons ein Telefon-Adapter oder ein Dioden-Anschlußkabel anstecken. Außerdem erlaubt eine besondere Buchse die Speisung aus einem 6-V-Akkumulator oder aus einem Spezial-Netzgerät.

Natürlich erhebt sich die Frage, ob die erzielbare Tonqualität überhaupt für ernsthaftes Arbeiten ausreicht. Die Antwort ist nicht leicht zu geben, weil die persönlichen Ansichten über den Gebrauchswert technischer Einrichtungen sehr unterschiedlich sind. Da auch nicht jeder die veröffentlichten Daten unmißverständlich zu deuten weiß, soll vorwiegend von unseren eigenen Versuchen mit dem Mustergerät berichtet werden.

Der in der Tabelle angegebene Frequenzumfang von 200 bis 4000 Hz läßt vermuten, daß die Sprachwiedergabe etwas besser als bei einem Telefongespräch ist. Dieser Schluß erweist sich als voreilig, denn da ein dynamisches Mikrofon benutzt wird, fallen die typischen Resonanzverzerrungen der üblichen Kohlemikrofone fort. Trotz des bescheidenen Frequenzumfanges klingt Sprache verhältnismäßig abgerundet und sie ist viel besser zu verstehen als am Telefon. Ein etwas „abenteuerlicher" Test bewies das ganz einwandfrei:

Wir stellten das aufnahmebereite Gerät auf den Handteller und besprachen das Band beim Spazierengehen. Auf diese Weise entstand ein kleines akustisches Stimmungsbild aus einem Winter-Kurort. Diese Bandaufnahme wurde dem in Braunschweig wohnenden Kurzwellenamateur DL 9 JW von Garmisch-Partenkirchen aus über die Station des Verfassers drahtlos zugespielt, und zwar auf dem 20-m-Amateurband. DL 9 JW nahm die Sendung erneut auf Tonband auf und schickte die Aufnahme mit der Post nach Garmisch zurück. Hier wurde sie wieder abgespielt und mehreren Versuchspersonen vorgeführt, die nicht in die Zusammenhänge eingeweiht waren. Sie erkannten die Stimme des Ur-Sprechers sofort wieder und verstanden von der kleinen Reportage Wort für Wort. Das ist um so bemerkenswerter, als beim drahtlosen Überspielen nicht etwa der Ausgang des Trix-Gerätes an den Sender-Modulator angeschlossen worden war, sondern auch noch der Umweg über das Stations-Mikrofon gewählt wurde.

Für Musikaufnahmen ist die Tiefenwiedergabe unzureichend, obwohl der Gleichlauf kaum Wünsche offen läßt; das Gerät erweist sich als von bemerkenswerter Wimmer-Armut. Das vom Gleichstrom-Verfahren (kein Hf-Oszillator) herrührende Rauschen ist geringer als das einer älteren Schellack-Schallplatte und es stört auch weniger, weil es gleichförmig ist. Etwas unangenehmer wird dagegen der relativ hohe Klirrfaktor empfunden. Er kann nur vom Verstärker stammen, denn Mikrofon und Lautsprecher vermitteln in Verbindung mit einem normalen Heimgerät eine recht befriedigende Tongüte. Man muß eben bedenken, daß der Hersteller ein Spielzeug bauen wollte und wahrscheinlich nicht entfernt daran dachte, daß sich eines Tages auch der Tonbandamateur für sein Erzeugnis interessieren würde. Die Gesamtkonstruktion macht im Vergleich zum Preis einen so günstigen Eindruck, daß sich Versuche lohnen dürften, um Klirrfaktor und Frequenzumfang zu verbessern. Man könnte z. B. daran denken, durch Hinzunahme eines weiteren Transistors die Verstärkungsreserve zu gewinnen, die den Einbau einer Gegenkopplung erlaubt. Auf diese Weise mag es manchem erfahrenen Praktiker gelingen, dieses Spielzeug zu einem hübschen handlichen Zweitgerät für den Tonjäger auszubauen.

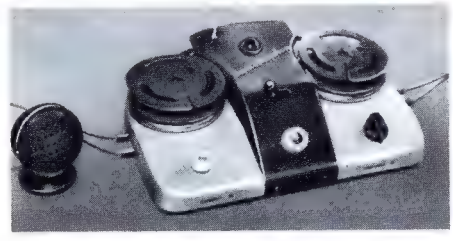


Bild 5. Spielzeug-Tonbandgerät Tel-Tape

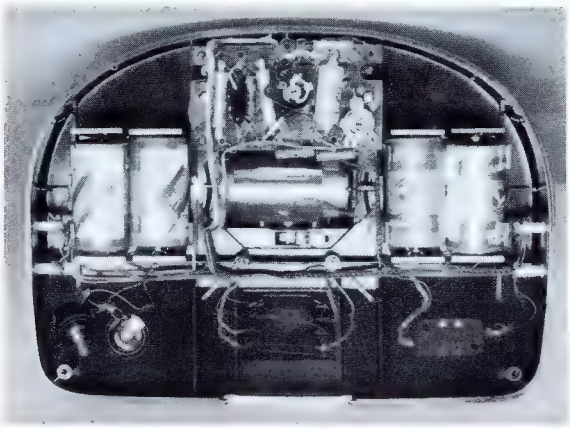
Das Gerät Tel-Tape *(Bild 5)*

das die Vorgänger-Type „Bambinophon" ablöste und von *Dr. Windhaus & Co GmbH*, Düsseldorf, in den Handel gebracht wird, kostet nur 89.50 DM. Es begnügt sich mit dem unumgänglichen Mindestaufwand und zeigt gleichzeitig, wo dabei die unterste, gerade noch vertretbare Grenze liegt. Der Verstärker enthält nur zwei Transistoren, so daß zum Abhören mit dem Kopfhörer gearbeitet werden muß, wenn man nicht den Anschluß eines Rundfunkgerätes vorzieht. Außerdem ist die Bandgeschwindigkeit nicht konstant, sondern man arbeitet wie beim Drahtton mit „bedingt" konstanter Aufwikkel-Drehzahl. Die Bandgeschwindigkeit wird also vom Durchmesser des Winkels auf der Aufwickel-Seite bestimmt. Das vereinfacht die Laufwerk-Konstruktion beträchtlich, denn da der rechte Teller allein den Bandtransport übernimmt, entfallen Tonrolle, Andruckrolle, Rutschkupplung und Steuergestänge. Auch der permanente Löschmagnet muß getrennt betätigt werden, er ist zu diesem Zweck mit einem Handhebel (halblinks hinten in Bild 5) versehen. Als Motor findet ebenfalls eine Schwachstrom-Spielzeug-Ausführung Verwendung. Wie aus der Innenansicht *(Bild 6)* zu erkennen ist, läßt er sich eine Kleinigkeit um seine Querachse kippen, so daß er für den Vorlauf mit der rechten, für den Rücklauf mit der linken Spule über Reibräder in Eingriff kommt. Bei einer so stark vereinfachten Konstruktion, die auf größere Schwungmassen verzichtet, kann natürlich von einem für Musikaufnahmen brauchbaren Gleichlauf keine Rede mehr sein. Sprachaufnahmen sind dagegen noch zu verstehen.

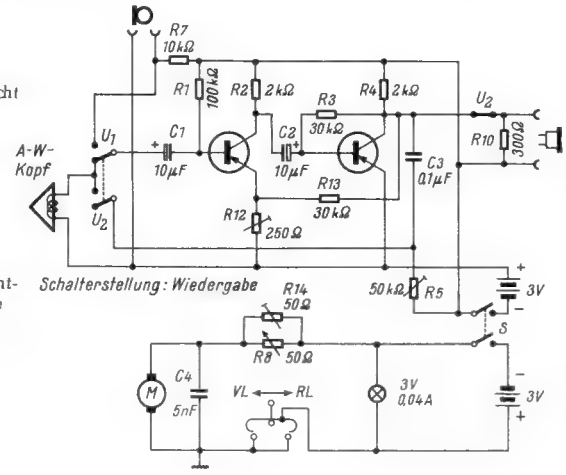
Bild 7 zeigt das überraschend einfache Gesamtschaltbild. Mit U 1/U 2 erfolgt die Aufnahme-Wiedergabe-Umschaltung. In der unteren Schalterstellung (Wiedergabe) liegt der Kopf am Verstärker-Eingang, und am Ausgang befindet sich der Kopfhörer-Anschluß. In der entgegengesetzten Stellung verbindet U 1 das einfache Kohlemikrofon (Fernsprechkapsel) mit dem ersten Transistor und U 2 schaltet den Kopf an den Ausgang. Mit R 5 läßt sich die Aufsprech-Magnetisierung einregeln, während über R 7 die Mikrofon-Vorspannung eingespeist wird.

Die beiden besprochenen Spielzeug-Tonbandgeräte erfüllen zwar nicht den Wunsch der Tonbandfreunde nach einem handlichen, netzunabhängigen Zweitgerät, denn ein solches müßte sowohl im Frequenzgang als auch im Klirrgrad höhere Ansprüche erfüllen. Man erkennt aber deutlich, welcher Weg einzuschlagen ist, um zu einem erträglichen Preis ans Ziel zu gelangen.

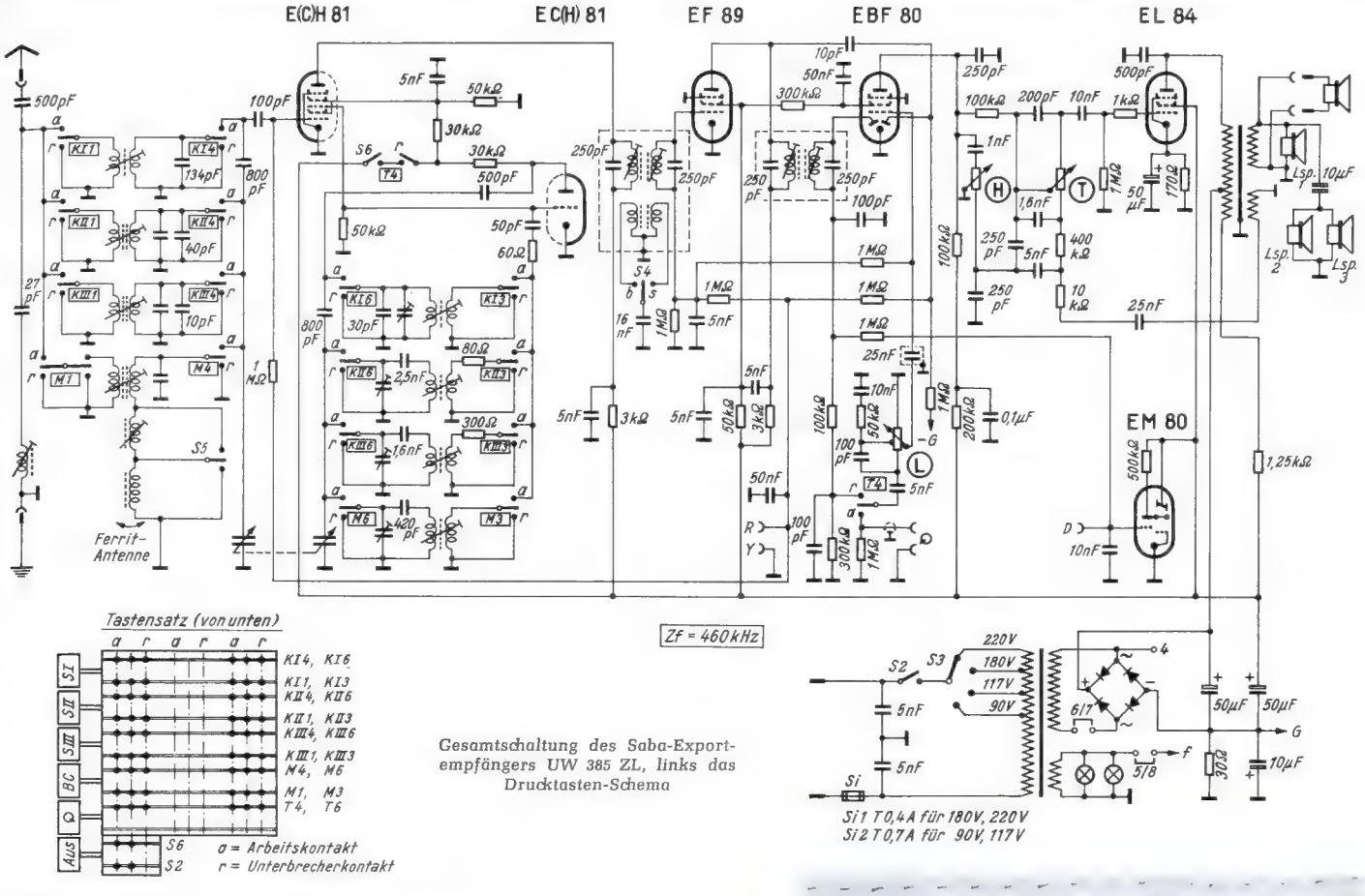
Fritz Kühne



Links: Bild 6. Innenansicht des Tel-Tape



Rechts: Bild 7. Die Gesamtschaltung des Tel-Tape



Gesamtschaltung des Saba-Exportempfängers UW 385 ZL, links das Drucktasten-Schema

FUNKSCHAU-Gerätebericht

Exportempfänger Saba UW 385 ZL

Wer in mehr als einhundert Länder der Erde exportieren will, muß ein umfangreiches Lieferprogramm für Rundfunkempfänger haben, denn die Wünsche eines über den Globus verstreuten, unter sehr verschiedenen Bedingungen lebenden Abnehmerkreises lassen sich mit einigen wenigen Standardmodellen nicht erfüllen. Die verlangte Vielfalt betrifft nicht allein Empfangsleistung, Klangwiedergabe, Bedienungskomfort und Gehäusegestaltung – die in Europa maßgebenden Faktoren –, sondern auch die Wellenbereiche und die Stromversorgung.

Der neue Saba-Exportempfänger UW 385 ZL empfängt Sender in folgenden vier Bereichen:

KW 1	11,4... 23 m	(13 ...	26 MHz)
KW 2	23 ... 60 m	(5 ...	13 MHz)
KW 3	60 ...172 m	(1,7...	5 MHz)
MW	185 ...590 m	(510 ...1620 kHz)	

Mit dieser Auslegung können praktisch alle irgendwo in der Welt arbeitenden Rundfunksender außerhalb Europa (Langwelle fehlt!) einschließlich der Grenzwellenstationen und der Rundfunksender in den Tropenwellenbereichen aufgenommen werden.

Die universelle Stromversorgung wird durch den Anschluß an Wechselstrom 90, 117, 180 und 220 V sowie (mit einem Zerhacker-Vorsatzteil) an eine 6-V-Kraftwagenbatterie ausgedrückt.

Entsprechend seiner Preisklasse – das Gerät liegt im „unteren Mittelfeld" – steckt es in einem eleganten Holzgehäuse aus tropenfest imprägniertem Material, wie auch das Chassis und die Lautsprecher den Bedingungen des tropischen Klimas bezüglich Hitze und Feuchtigkeit angepaßt sind. Nachdem europäischer Bedienungskomfort sich auch in Übersee als ungemein verkaufsfördernd erwiesen hat, sind hier die Wellenschalter, der Einschalter und der Tonabnehmerschalter tastenbedient; es sind Magisches Auge, getrennt bedienbare Höhen- und Tiefenregler sowie eine drehbare Ferritantenne für Mittelwellenempfang vorgesehen. Für den Empfang von Kurzwellensendern enthält der Empfänger eine Behelfsantenne (Gehäuseantenne).

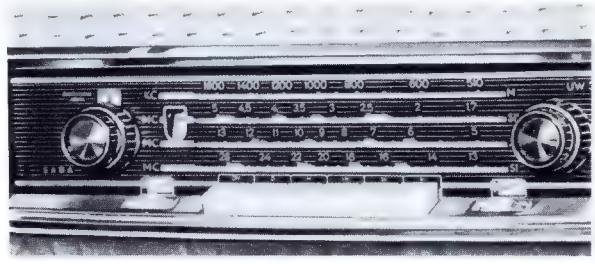


Bild 1. Die Skala des Saba-Exportempfängers UW 385 ZL. Wie bei Exportempfängern und vielen ausländischen Geräten üblich, wird auf die dekorative Beschriftung mit Stationsnamen verzichtet. Dafür sind gut lesbare Frequenzskalen angebracht, auf denen die KW-Bänder besonders markiert sind

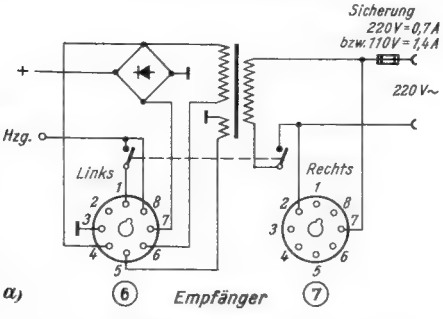
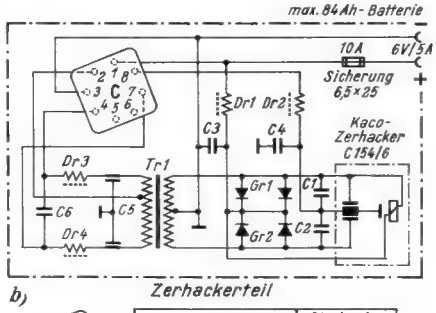


Bild 2a. Zerhackerteil und sein Anschluß. a = Fassungen 6 und 7 im Empfänger



Betriebsarten	Stecker in Links	Stecker in Rechts
Netzbetrieb	S	
Batteriebetrieb	C	
Batterieladung		C
Netzbetrieb + Ladung	S	C

Bild 2b. Schaltung des Zerhackers. Links Stecker S, dessen rechte kurze Brücke die Kontakte 6 und 7 verbindet

7-Kreis-Super mit Bandbreitenregelung

Aus dem *Gesamtschaltbild* läßt sich entnehmen, daß es sich hier um einen wie üblich geschalteten 6-Kreis-Super mit veränderlichem ersten Zf-Bandfilter handelt. Die Bandbreiteneinstellung (S 4) ist mit dem Höhenregler H mechanisch verbunden; steht dieser bis zum rechten Anschlag aufgedreht („maximale Höhenwiedergabe"), so ist die Zwischenfrequenz gleichzeitig auf größte Bandbreite geschaltet. Die Niederfrequenzverstärkung ist wie üblich ausgelegt, es werden drei Lautsprecher in 3 D-Anordnung betrieben.

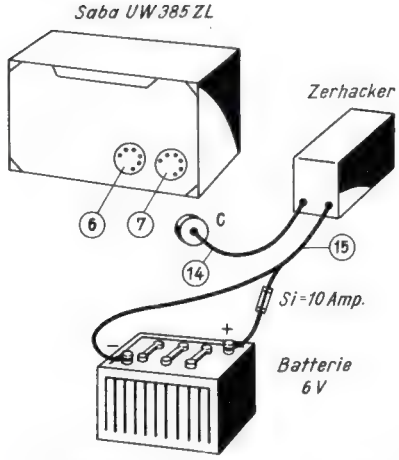


Bild 3. Zusammenschalten von Empfänger, Zerhacker und 6-V-Batterie

Von Interesse dürfte der Anschluß des Zerhackerteiles (*Bild 2b*) sein, der gemäß *Bild 3* sowohl mit der 6-V-Batterie als auch mit dem Empfänger verbunden wird. In die rückwärtige Fassung 6 (Bild 3) wird bei Netzbetrieb der Kurzschlußstecker S (siehe Bild 2b) eingeführt. Er bringt durch Schließen des Kontaktes 6/7 im Netzteil die Sekundärseite des Netztransformators mit dem Grätz-Gleichrichter in Verbindung und schließt durch Überbrücken des Kontaktes 5/8 den Heizstromkreis.

Bei Batteriebetrieb hingegen wird in die Fassung 6 die Schnur 14 des Zerhackers mit Stecker C eingeführt. Jetzt ist der Netzteil des Empfängers außer Betrieb, während der Zerhackerteil die Lieferung des Anoden- und Schirmgitterstromes für die Empfängerröhren übernimmt. Die Heizspannung wird direkt aus der 6-V-Batterie zugeführt. – Der hier benutzte Kaco-Zerhacker C 154/6 arbeitet mit einem Kontaktsatz; für die Gleichrichtung der entstandenen rechteckförmigen Wechselspannung sorgt ein Satz von vier Gleichrichtern.

Wird der Anschlußstecker C jedoch in die rechte, mit 7 bezeichnete Fassung eingeführt, so erfolgt bei gleichzeitigem Netzanschluß des Empfängers das Aufladen der 6-V-Batterie mit 3 A. Vorher muß aber geprüft werden, ob der Netzteil des Empfängers auf 220 V eingestellt ist. – Schließlich gibt es noch eine vierte Möglichkeit. Der Zerhackeranschluß C steckt in Fassung 7 und der Stekker S in 6. Jetzt kann der Empfänger aus dem Wechselstromnetz betrieben und zugleich die Batterie nachgeladen werden. Bei reinem Batteriebetrieb werden der Starterbatterie 4 A und bei Lichtnetzbetrieb dem Wechselstromnetz 58 W entnommen.

K. Tetzner

für den automatischen Absteller erforderlich sind. Die Zusatzeinrichtung ist also sehr billig und genau so, wie der automatische Absteller heute selbstverständlich geworden ist, kann man fast prophezeien, daß die neue Einrichtung recht schnell Schule machen wird, denn das blinde Aufsetzen ist jedem Schallplattenfreund unsympathisch und gefährlich für die Platten.

Die sonstigen Eigenschaften der Solorette sind: Viertouriger Wechselstrom-Antriebsmotor, umschaltbar 110/220 V, 12 W Aufnahme. Um Abplattungen am umschaltbaren Reibradgetriebe zu vermeiden, ist eine automatisch wirkende Entlastung eingebaut.

Als Tonabnehmer dient ein Kristallsystem Typ SK 451 mit zwei Saphiren für Normal- und Mikrorillen. Die Nadeln sind ohne Werkzeug auswechselbar. Das ganze System ist als Einsteckkopf ausgebildet und ebenfalls leicht zu ersetzen. Frequenzumfang 30 bis 13 000 Hz ± 3 dB. Intermodulation: 3 % für 20 cm/s Schnelle; Empfindlichkeit: 200 mV/cm/s; Auflagedruck 8 g. Der *Koffer* ist auf einen stabilen Holzrahmen gearbeitet, hat abwaschbaren Plastiküberzug, Messingbeschläge, Schnappschloß und Federhandgriff. Daneben ist die Solorette auch als *Einbauchassis* zu haben.

Abmessungen und Gewicht: Chassis 23 × 30 cm, Tiefe 6,5 cm, Höhe 5,5 cm, Gewicht 2 kg. Koffergerät 32 × 25,5 × 13 cm, Gewicht 3,3 kg.

Plattenspieler mit Aufsetztaste

Neuzeitliche Schallplatten mit Mikrorillen sind sehr sorgfältig zu behandeln. Kratzer beim Aufsetzen lassen sich als eine Folge der meist ziemlich verdeckt angebrachten Abtastnadeln nur bei größter Vorsicht vermeiden. Man muß dazu möglichst mit einem zugekniffenen Auge flach zwischen Platte und Abtastkopf hindurchvisieren, um ja die Einlaufrille richtig zu erwischen, und selbst dann kann man noch in letzter Sekunde mit der Hand wackeln, und die Abtastspitze rutscht seitlich weg.

Diese Mängel werden bei dem neuen *Wumo-Laufwerk Solorette 2* auf eine so einfache Weise behoben, daß man sich wundert, warum nicht bereits vorher jemand auf diese Idee gekommen ist. Das Laufwerk – *Bild 1* zeigt die Ausführung im schmucken Koffer mit abwaschbarem Plastikbezug – besitzt vorn rechts eine breite federnde Taste. Man führt den Tonarm etwa über den Rillenanfang der Schallplatte, drückt mit der anderen Hand diese Taste und spürt nun plötzlich eine Einrastung. Der Tonarm wird beim leichten Hin- und Herbewegen genau an der richtigen Stelle zum Aufsetzen der Nadel festgehalten. Man kann ihn nun einfach in dieser Stellung auf die Platte setzen und loslassen. Gibt man dann auch noch die Taste frei, so wird die Rastung aufgehoben und der Tonarm läuft in die Einlaufrille sicher hinein.

Diese verblüffende Konstruktion beruht auf einer ganz einfachen Überlegung. Es gibt nämlich serienmäßig nur drei Plattendurchmesser mit 17, 25 und 30 cm. Der Tonarm muß also stets in einer von drei ganz bestimmten Winkelstellungen aufgesetzt werden. Das Laufwerk erhielt deshalb an der Unterseite der Platine einen mit dem Tonarm verbundenen U-förmigen senkrechten Hebel H (*Bild 2*). Unter dem einen Schenkel dieses Hebels läuft, im Ruhezustand vollständig frei, eine Raststange R. Sie trägt drei keilförmige Rastkerben für die Durchmesser 17, 25 und 30 cm. Führt man nun auf der Oberseite den Tonarm ungefähr auf den Anfang, z. B. einer 25-cm-Platte, dann schwenkt der Hebel H auf der Unterseite in die Gegend der mittleren Rastkerbe. Durch Drücken der Aufsetztaste wird nun die Raststange R gegen den Hebel H gedrückt, und die Rastkerbe zieht ihn genau in die richtige Stellung zum Aufsetzen der Nadel.

Der ganze Mechanismus erfordert nur einige Preß- und Stanzteile, kaum mehr als

Bild 1. Koffer-Plattenspieler Wumo-Solorette 2 mit Aufsetztaste, mit deren Hilfe der Abtast-Saphir genau am Plattenanfang aufgesetzt werden kann

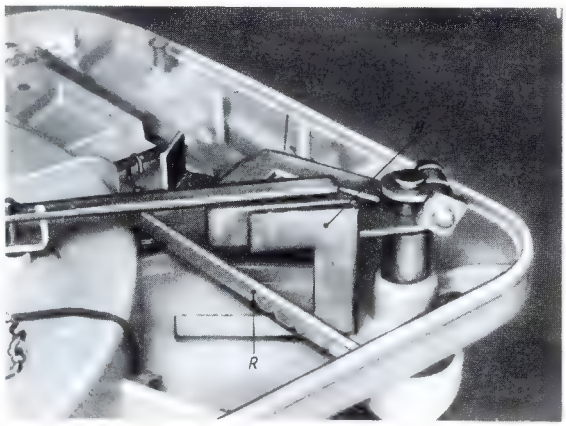
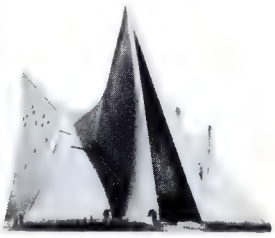


Bild 2. Unterseite des Solorette-Chassis mit dem Rastmechanismus für die Aufsetztaste

Philips-Pavillon in Brüssel

Unter den vielen merkwürdigen und erstaunlichen Bauwerken auf der Weltausstellung in Brüssel ist der von dem berühmten französischen Architekten *Le Corbusier* entworfene, eigenwillig geformte Philips-Pavillon mit 500 qm Grundfläche eines der eindrucksvollsten (*Bild*). Dem noch nie geschauten Äußeren des Bauwerkes entspricht die acht Minuten währende Darbietung für jeweils 500 Besucher. Sie heißt „Das elektronische Gedicht" und symbolisiert mit Ton, Bild, Farbe und Licht die Geschichte der Menschheit seit der Entstehung der Welt. Das „Drehbuch" stammt ebenfalls von Le Corbusier, und die Musik komponierte Edgar Varese. Für die technische Ausarbeitung des filmischen und fotografischen Teiles zeichnete der Regisseur M. Agostini und für die Klangtechnik Ing. W. Tak verantwortlich.



Der bizarr geformte Philips-Pavillon wurde von Le Corbusier entworfen

Man stieß, wie es im offiziellen Vorbericht heißt, in völlig neue Klangbereiche vor; die elektronisch erzeugten Schalleffekte sind teilweise absolut neuartig; sie werden über mehrere hundert in die Wände eingebaute Lautsprecher zu Gehör gebracht. Botschaften laufen „von Mund zu Mund", und dann wieder sind Lautsprecher zu Gruppen zusammengefaßt, die den Eindruck von im Raum verteilten Chören erwecken. Zusammen mit höchst eindrucksvollen Licht- und Farbeffekten wird etwas erzeugt, was der Initiator des Pavillons, Ing. L. C. Kalff, als einen Versuch zur Besinnung bezeichnet, eine Synthese zu einem Zeitpunkt, da sich die technische Entwicklung mit atemberaubender Geschwindigkeit vollzieht. Elemente dieser Synthese sind Kunst, Technik, Erfindergeist und Menschlichkeit – und das alles auf der Grundlage des heutigen technischen Könnens.

Dieses eigentümliche elektronische Hohelied der Menschlichkeit dürfte während der bis Oktober dauernden Weltausstellung etwa 7000 Mal vorgeführt werden. Für den bautechnisch Interessierten sei schließlich noch vermerkt, daß der Philips-Pavillon eine nur 5 cm starke Außenhaut besitzt, die aus 2000 Betonplatten besteht; sie ist an Stahlkabeln von 7 mm Stärke aufgehängt.

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Blitzlichtkontaktstecker und Nippel als Miniaturstecker und Buchsen

In der Fototechnik werden die hier im *Bild* dargestellten oder ähnliche Blitzlichtkontaktnippel bei der Synchronisierung von Zentral- und Schlitzverschlüssen verwendet. Dabei müssen diese Kontaktnippel kriechstromsicher sein und bei Elektronenblitzgeräten über 1000 Volt vertragen können. Die Stromstärke ist allerdings sehr gering. Die Nippel lassen sich auch auf anderen Gebieten verwenden, wo ein- und zweiadrige Schwachstrom-Anschlüsse erforderlich sind. Wie das Bild zeigt, sind diese Nippel wesentlich kleiner als eine Pfennigmünze.

Teil Nr. 1 ist ein aus zwei verschraubten Teilen bestehender Stecker, der an jeder Blitzgerät-Zuleitung angebracht ist. Rechts wird das dünne Koaxialkabel befestigt, links befindet sich der Kupplungsteil (Gesamtlänge 23 mm, größte Stärke 7 mm ⌀).

Blitzkontakte für Kameras als Miniaturstecker und Buchsen

Teil Nr. 2 ist ein Kontaktnippel für Kameras, bei denen sich der Blitzkontakt nicht am Verschluß, sondern am Gehäuse befindet. Der aufgenietete Außenmantel gibt dem Gegenstecker Nr. 1 einen besseren Halt. Der Vorzug besteht noch darin, daß dieser Nippel Nr. 2 versenkt angebracht werden kann (Gesamtlänge 7 mm, 5 mm ⌀ Einlaßbohrung bei Montage). Der Nippel kann eingepreßt, vernietet oder eingeschraubt werden.

Teil Nr. 3 ist der gleiche Nippel wie Nr. 2, nur ohne den Außenmantel (Gesamtlänge 7 mm, Stärke des unteren Teiles zum Vernieten 3 mm ⌀).

Teil Nr. 4 ist ein Synchronkontakt mit Kontaktgeber. Sobald die Verschlußsektoren eine bestimmte Öffnung erreicht haben, berührt ein vorstehender Niet des Mechanismus die Kontaktfeder und drückt sie gegen den feststehenden Kontakt. Bei fester Kontaktverbindung wird die Kontaktfeder entfernt. (Gesamtlänge 12 mm, größte Breite 4,5 mm.) Dieses Teil Nr. 4 wird angeschraubt oder angenietet.

Bei sämtlichen beschriebenen Teilen bildet der Außenzylinder den einen Anschluß, während der andere innen isoliert sitzt. Man kann also abgeschirmte Leitungen mit diesen Miniaturteilen herstellen. Auch gibt es im Fotohandel fertige Verlängerungskabel mit solchen Kontaktteilen[1]).

Herbert Nestmann

[1]) Die Miniaturstecker können z. B. von der Fotogroßhandlung Paul Teufel & Cie., Stuttgart-S., Tübinger Str. 13, bezogen werden.

Fernseh-Service

Funkenstörungen im Ton

Ein Kunde beklagte sich über starke Störungen im Fernsehton, deren Intensität in letzter Zeit besonders zugenommen haben sollte. Beim Besuch des Kunden wurden sehr starke Störungen beobachtet, die von Kraftfahrzeugen herrührten. Im Bild machten sich diese Störungen jedoch weniger bemerkbar.

Die Prüfung des Gerätes ergab, daß der Oszillator auf eine zu niedrige Frequenz abgestimmt war, d. h. er war verstimmt. Dadurch lag der Tonträger nicht mehr auf der Tontreppe der Zf-Durchlaßkurve, sondern so weit außerhalb des Durchlaßbereiches, daß er schon erheblich gedämpft wurde. Die Störungen dagegen konnten auf Grund ihres großen Frequenzspektrums den Zf-Verstärker ungehindert passieren. Somit ergab sich am Eingang des Ton-Zf-Verstärkers ein sehr geringer Signal-Störabstand.

Die Bild-Zf dagegen blieb mit Ausnahme der hohen Frequenz im Durchlaßbereich des Verstärkers und die Störungen traten deshalb im Bild weniger stark auf. Allerdings war durch die fehlenden hohen Frequenzen die Auflösung des Bildes mangelhaft.

Das Nachstimmen des Oszillators führte wieder zu einer zufriedenstellenden Ton- und Bildqualität.

Horst Wiesner

Bild zu niedrig

Bei einem älteren Fernsehgerät mit der Röhre ECL 80 im Bildkippteil war das Bild zu niedrig. Wenn man versuchte, es mit dem Bildregler auseinander zu ziehen, so vergrößerte es sich nur so weit, bis die unterste Zeile ca. 3 cm von der Schirmunterkante entfernt war. Von da ab wanderte die letzte Zeile des Bildes wieder nach oben, wenn man weiterdrehte. Dabei blieb die untere Begrenzung des Rasters an der alten Stelle, die letzten Zeilen wurden also von unten nach oben geschoben.

Da der Oszillograf zeigte, daß dieser Effekt durch Begrenzung der positiven Spitzen der Steuerspannung am Gitter entstand, wurde zunächst vermutet, der Arbeitspunkt der Röhre läge nicht richtig. Eine Überprüfung in dieser Richtung zeigte jedoch nichts ungewöhnliches. Dagegen wurde am Schirmgitter derselbe Impuls wie an der Anode festgestellt, jedoch mit geringerer Amplitude. Das Schirmgitter war also nicht genügend abgeblockt. Nach dem Ersatz des tauben Schirmgitterkondensators durch einen neuen 4-µF-Elektrolytkondensator war das Bild normal.

Beim Auswechseln des Kondensators fiel auf, daß er direkt neben einem Widerstand lag, der im Betrieb sehr warm wird. Durch geringe Änderung der Verdrahtung wurde der Abstand vergrößert.

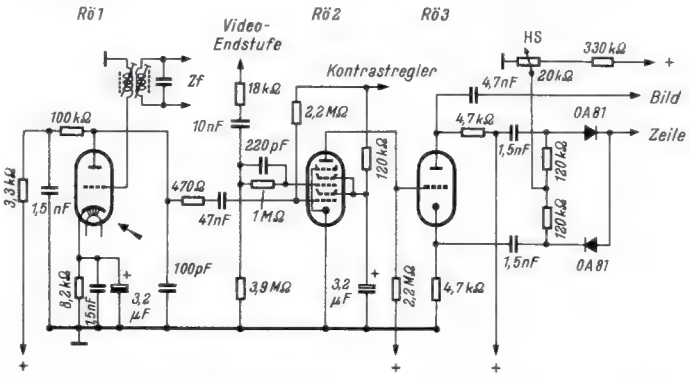
Die Begrenzung der Impulse am Steuergitter zu untersuchen, war ein Irrweg gewesen. Sie ist auch bei einwandfreiem Gerät vorhanden, nur ist hier der Bildschirm schon lange überschrieben, wenn die Begrenzung eintritt.

Johannes Clemens Fink

Bildsynchronisation versagt zeitweilig

An einem Fernsehgerät versagte in unregelmäßigen Zeitabständen die Bildsynchronisation. Bei genauer Betrachtung des Testbildes konnte man an senkrechten Kanten eine „Beule" erkennen, die langsam über das Bild wanderte. Jedesmal wenn diese am oberen oder unteren Bildrand angekommen war, wanderte das Bild, um dann nach einigen Sekunden von selbst wieder einzurasten. Es mußte also eine Brummspannung auftreten, die einige Zeilenimpulse schwächte und den Bildsynchronisationsimpuls zeitweilig ganz unterdrückte.

Da das Videosignal völlig einwandfrei war, konnte der Fehler nur in der Synchronisationstrennstufe vorhanden sein. Eine Überprüfung des Impulsgemisches an der Anode der Röhre Rö 3 (*Bild*) mit dem Oszillografen zeigte folgendes: Vor dem Bildimpuls war eine Lücke vorhanden, die bei weit aufgedrehtem Kontrastregler kleiner wurde und bei zugedrehtem Regler bis zur Grundlinie reichte. Hier war also einwandfrei eine den positiven Impulsen überlagerte negative Spannung (50 Hz Netzfrequenz) vorhanden, die bei zeitlichem Zusammentreffen mit den Bildimpulsen diese völlig auslöschte.



In der Röhre 1 bestand ein Feinschluß zwischen Katode und Heizfaden, der die Bildsynchronisation beeinträchtigte

In der Impulstrennstufe konnte aber kein Fehler festgestellt werden. Der Oszillograf zeigte auch am Gitter 1 der Röhre Rö 2 bei voller Verstärkung schon eine geringfügige Wechselspannung an. Dieses Gerät besitzt nun noch eine Störaustastschaltung (Rö 1), die bei auftretenden Störimpulsen an das Gitter 1 der Impulstrennröhre negative Spannungsspitzen liefert, die den Anodenstrom während der Störimpulsdauer sperren und somit Störimpulse unwirksam machen. Der Fehler wurde nun in dieser Stufe vermutet. Ein versuchsweises Auswechseln der Röhre 1 (PCF 80) brachte dann auch einwandfreien Erfolg. Wahrscheinlich hatte diese Röhre einen Feinschluß zwischen Katode und Heizfaden, denn bei Vergrößerung des Überbrückungskondensators an der Katode wurde die Störspannung unwirksamer (3,2 µF bilden für 50 Hz noch einen Widerstand von ca. 1 kΩ). Die nachfolgende Verstärkung in drei Röhrensystemen war dann so groß, daß am Eingang des Bildkippteiles die Brummspannung wesentlich höher als die des Synchronisationsimpulses war. In jeder anderen Stufe arbeitete die Röhre völlig einwandfrei.

Heinz Belzer, Rundfunk- und Fernseh-Meister

Erste Meldungen von den Ständen

Elektroakustik

Kommerzielle Geräte

Antennen

HANNOVER
DEUTSCHE INDUSTRIE
MESSE

Schallplattengeräte

Bis Redaktionsschluß lagen folgende Meldungen über interessante Neuerscheinungen vor:

Die *Elac*, Kiel, entwickelte unter der Typenbezeichnung Miraphon 12 ein 4touriges Plattenspieler-Chassis, das sich besonders durch kleine Abmessungen (29 × 22,5 cm) auszeichnet, mit dem bewährten Elac - Kristall - System ausgestattet ist und eine neuartige Teller-Gummiauflage besitzt. Die Platte – gleichgültig ob ihr Durchmesser 17, 25 oder 30 cm beträgt – liegt auch dann rutschsicher auf sechs Nocken am Außenrand der Auflage, wenn sie sich etwas geworfen hat. Das Laufwerk kann auch als Elac-Star S 12 im Koffer geliefert werden *(Bild 1)*. Neu ist ferner ein Transistor-Vorverstärker mit der Typenbezeichnung PV 3 für magnetische Hi-Fi-Systeme. Er läßt sich unterhalb des Laufwerk-Chassis montieren, ist auf zwei verschiedene Verstärkungsgrade umschaltbar und gibt max. 2 V bei etwa 1 % Klirrfaktor ab.

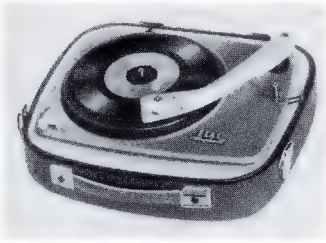


Bild 1. Phonokoffer Elac-Star S 12

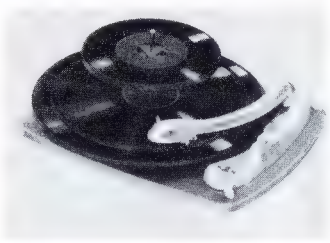


Bild 2. Plattenwechsler Perpetuum-Ebner Rex Deluxe

Perpetuum-Neuheiten sind der Plattenwechsler Rex Deluxe *(Bild 2)* und die mit ihm bestückten Phonokoffer PE Musical 6 Luxus und PE Musikal 7 V Luxus, wovon der letztgenannte ein Verstärkungskoffer ist. Der neue Wechsler kommt ohne Schallplattenstabilisierung aus (kein Teller auf der Stapelachse) und behandelt die Platten beim Abwurf mit ganz besonderer Schonung.

Bei *Telefunken* wird der neue Wechsler TW 501 vorgeführt, ein „Sofortwechsler" mit Unterbrechungsmöglichkeiten und einer Einrichtung für Dauerspiel. Der Plattenstapel kann gleichzeitig 25- und 30-cm-Platten aufnehmen, ohne daß dadurch die Funktionstüchtigkeit behindert wird. Drei Besonderheiten lassen Rückschlüsse auf die weitgehenden Überlegungen zu, die bei der Konstruktion Pate standen: Nach Spielende wird das Zwischenrad zwischen Motor und Getriebe automatisch abgehoben, damit es bei längerem Stillstand nicht unrund wird, das Laufwerk läßt sich in einfachster Weise an 50- oder 60-Hz-Netze anpassen und die Wechselachse ist unverlierbar, da sie fest mit dem Gerät verbunden bleibt. Der Schallplatten-Spezialist, der sich auch für die Aufnahmetechnik interessiert, findet bei Telefunken eine äußerst bemerkenswerte Neuheit, nämlich eine Aufnahmemaschine für Stereo-Schallplatten für das 45°- und 90°-System mit amplitudengesteuertem Rillenvorschub.

Magnettongeräte

Die Messe wird es einem größeren Kreis von Interessenten ermöglichen, sich von der Klanggüte des neuen Telefunken-Magnetophones KL 65 X zu überzeugen, über das wir bereits ausführlich in FUNKSCHAU 1958, Heft 5, Seite 123, berichteten. Infolge verfeinerter Fertigungsmethoden bei der Kopfherstellung gelang es bekanntlich, den Frequenzumfang bei einer Geschwindigkeit von nur 4,75 cm/sec bis auf 8000 Hz und bei 9,5 cm/sec bis auf 13 000 Hz hinaufzuschieben.

Unter den Studio-Magnettongeräten zeigt Telefunken die neue dreimotorige Maschine M 10 für 38 und 19 cm/sec, die die letzte Entwicklungsstufe auf dem Magnetophongebiet darstellt. Eine eingebaute Bandschere und eine Klebeschiene ermöglichen einen exakten Bandschnitt direkt vor dem Hörkopfspalt. Minutenzählwerk, Leuchttastensteuerung und Bandlaufbremsen bilden nur einen Teil des hochgezüchteten Komforts. Die Maschine ist sowohl für waagerechten Truhen- oder Tischeinbau als auch für senkrechte Gestellmontage geeignet.

Zwei Sondergeräte im Telefunken-Magnettonprogramm sind ein „Laufzeitgerät", das eine zwischen 30 und 980 Millisekunden verstellbare Schallverzögerung bewirkt und z. B. zur Akustikverbesserung in großen Hallen und Stadien dient, sowie das Achtspur-Ansagegerät M 30. Das letztgenannte enthält acht verschiedene auf Magnetband aufgenommene Ansagen und ist besonders für den Bahnhofsbetrieb (immer wiederkehrende Zugverkehrsmeldungen) bestimmt.

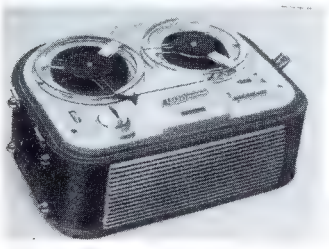


Bild 3. Tonbandgerät Saja-Standard MK 40

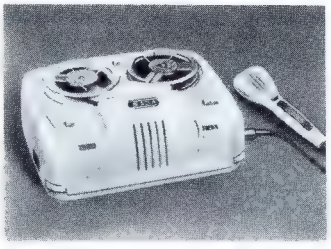


Bild 4. Saja-Diktiergerät DG 5

Über das Studio-Magnettongerät „Studer B 37", das die *Franz KG*, Lahr/Baden, vertreibt und das mit Fernsteuerung sämtlicher Funktionen arbeitet, liegt nur eine kurze Vorankündigung vor. Wir hoffen, darüber noch ausführlicher berichten zu können.

Die Tonbandgeräte Standard M 40 und M 42 *(Bild 3)* der Firma *Saja*, Sander & Janzen, Berlin NW 87, wurden weiter verbessert. Z. B. gelangt jetzt ein Motor mit höherem Wirkungsgrad und günstigerer Ventilatorwirkung zum Einbau; Flachriemen an Stelle der früheren Rundriemen sorgen für absolute „Klavierfestigkeit". Der Hersteller weist jedoch auf einen ganz wesentlichen Umstand mit besonderem Nachdruck hin: Der Frequenzbereich erstreckt sich bei einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/sec bis zu 16 000 Hz und erreicht bei 4,75 cm/sec die beachtliche Höhe von 8000 Hz. Neu ist auch das verbesserte Diktiergerät DG 5 *(Bild 4)*. Es arbeitet mit 4,75 cm/sec, wobei die obere Grenzfrequenz bei 7000 Hz liegt und im Tieftonbereich absichtlich bei etwa 150 Hz abgeschnitten wird. Dadurch erhält man eine ungewöhnlich gute Sprachverständlichkeit, so daß auch beim stundenlangen Abhören und Niederschreiben keine unnötigen Ermüdungserscheinungen der Schreibkraft zu befürchten sind. Sehr wesentlich ist die eingebaute Spurumschaltung. Mit ihrer Hilfe lassen sich an einer bestimmten Stelle des Diktates nachträglich Ergänzungen aufsprechen. Zu diesem Zweck markiert der Diktierende im ursprünglichen Text eine bestimmte Stelle, die die Schreibdame veranlaßt, auf die zweite Spur umzuschalten und die dort vorhandene Ergänzung abzuhören und einzufügen.

Hi-Fi-Anlagen-Bausteine

Was zur Funkausstellung 1957 auf dem *Philips*-Stand nur Freunde des Hauses, und zwar in Gestalt von Handmustern zu sehen bekamen, ist inzwischen zum fertigungsreifen Erzeugnis geworden: Die Hi-Fi-Baustein-Serie. In „semi-technischer" Aufmachung, also in einer zweckform-betonten Bauweise, erscheint der UKW-Tuner NG 5501 mit 11 Kreisen, 6 Röhren und 2 Kristalldioden. Er bildet einen hochwertigen Nur-UKW-Empfangsteil mit drei Zf-Stufen sowie Magischem Auge, enthält aber keinen Nf-Verstärker. Das 26 × 21 × 11 cm große Metallgehäuse paßt zum gleichgroßen und getrennt aufgebauten 10-W-Hi-Fi-Verstärker NG 5601, der über vier Eingänge (Rundfunk, Kristall-TA, Magnet-TA, Tonband), Drucktastenbedienung, zweiseitige Klangregler und eisenlose Gegentakt-Endstufe (2 × EL 86) verfügt. Vier verschiedene Ausgänge sind zum Anschluß der zugehörigen resonanzfreien Baßreflexbox (Neuheit, 6 % Wirkungsgrad, 77 × 71 × 42 cm) KD 1012/800 Ω, des Hochton-Wandstrahlers KD 1014/800 Ω, eines oder mehrerer normaler Lautsprecher für den Gesamttonbereich mit 800 Ω Anschlußwert und eines kleinen 5-Ω-Mithörlautsprechers (z. B. zum Einbau in ein Bediengerät) vorgesehen. *Bild 5* zeigt den UKW-Baustein und *Bild 6* den Hi-Fi-Verstärker.

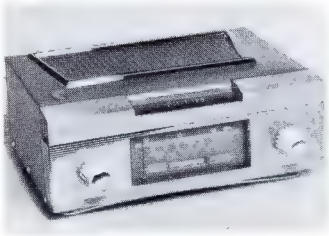


Bild 5. Hi-Fi-UKW-Baustein von Philips

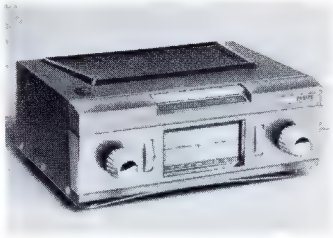


Bild 6. Philips-Hi-Fi-Verstärker NG 5601

Ela-Geräte

Auf dem Gebiet der Übertragungstechnik wird vor allem der Transistor von sich reden machen, erlaubt er doch den Bau sehr handlicher Geräte, wie sie z. B. in tragbaren Anlagen von großer Bedeutung sind. Die Firma *Tekade*, Nürnberg, stellt neben ihren Cinemascope- und Lichtton-Verstärkeranlagen, die mit Röhren bestückt sind, eine Reihe interessanter Transistorgeräte aus. Solche für 12-V-Speisung ausgelegten Verstärker eignen sich zum Einbau in Fahrzeuge aller Art (z. B. Omnibusse). Ganz neue Möglichkeiten eröffnet eine 24-V-Anlage, die gleichfalls zur Speisung aus Batterien bestimmt ist. Sie besteht aus einem Steuerverstärker, an den sich bis zu sechs 15-W-Transistor-Endverstärker anschließen und über Relais schalten lassen. Ferner ist ein elektrisches Megaphon zu sehen, dessen Trichterlautsprecher 5 W Sprechleistung aus dem angebauten Transistorverstärker erhält und mit dem sich je nach Geländebeschaffenheit bei einwandfreier Sprachverständlichkeit über 1000 m Entfernung Anweisungen und ähnliche Texte durchgeben lassen.

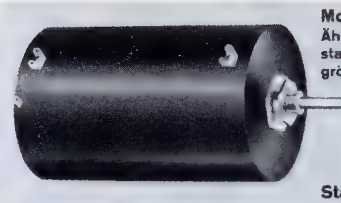
Lautsprecher

Hannover wird wieder eine Fülle erstklassiger Lautsprecher-Systeme bringen. Darunter befindet sich die Hi-Fi-Lautsprecherkombination von *Telefunken*, die für Einbauzwecke in Form von drei Bausteinen geliefert wird. Sie besteht aus dem Tieftöner Ela L 280 für den Bereich 40 bis 250 Hz (Resonanzfrequenz = ca. 37 Hz), vier Mittelhochtönern Ela L 610, die den Bereich zwischen 250 und 16 000 Hz erfassen, und der Frequenzweiche Ela L 910, die die Gruppe an den Verstärker anpaßt und deren Überlappungsfrequenz bei 250 Hz liegt. Neu ist ferner ein 3-W-Hornlautsprecher für Spezialzwecke.

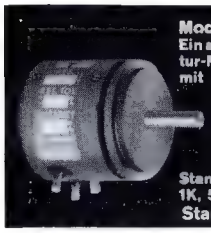
Kommerzielle Funkgeräte

Die Firma BBC, *Brown, Boveri & Cie AG*, Mannheim, stellt ihr neu entwickeltes Funksprechgerät RT 7 aus. Wegen seines bescheidenen Stromverbrauches und seiner kleinen Abmessungen ist es besonders für den Fahrzeugeinbau (Taxi, Feuerwehr, Polizei u. dgl.) geeignet. Die relativ hohe Senderleistung von 10 W und die sehr hoch getriebene Empfängerempfindlichkeit gestatten auch die Verwendung in größeren Netzen, in denen weite Entfernungen sicher zu überbrücken sind. Auf sechs verschiedenen und umschaltbaren Kanälen sind Wechsel- und bedingtes Gegensprechen möglich. Ferner lassen sich Gespräche über die ortsfeste Zentrale auf das öffentliche Fernsprechnetz durchschalten.

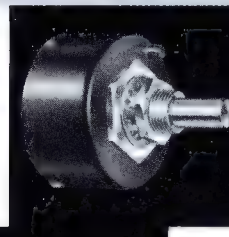
Helipot



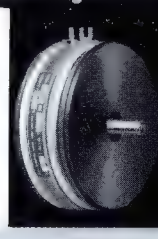
Modell-Serie E:
Ähnlich dem Modell D mit 40-gängigem Widerstandselement. Hierdurch ergibt sich ein noch größeres Auflösungvermögen bis zu 0,0007%
Standard-Widerstandswerte:
100, 200, 400 Ω
1K, 5K, 10K, 25K, 35K, 50K, 100K, 200K, 500K Ω
1M, 1,5M, 2,5M Ω
Standardausführung: DM 368.-



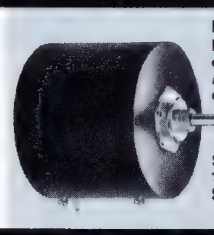
Modell-Serie T:
Ein außergewöhnlich leichtes Miniatur-Modell in Ganzmetallausführung mit extrem kleinem Drehmoment.
Befestigungsart:
Modell TP: Einlochmontage (Miniatur-Kugellager). Modell TSP: Servo-Flansch (Miniatur-Kugellager).
Standard-Widerstandswerte in Ω:
1K, 5K, 10K, 20K, 50K, 100K.
Standardausführung: DM 262.50



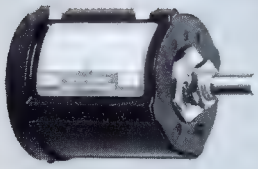
Modell-Serie G:
Ein Ringpotentiometer in sehr robuster Ausführung.
(Einlochmontage).
Standard-Widerstandswerte in Ω: 100, 500, 1K, 5K, 10K, 20K.
Standardausführung: DM 52.50



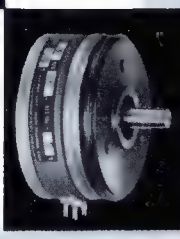
Modell-Serie 5700:
Durch etwas größere Abmessungen ergibt sich bei diesem Ringpotentiometer ein sehr gutes Auflösungsvermögen. Auch lieferbar in den Ausführungen LS u. LSP.
Standard-Widerstandswerte in Ω: 100, 500, 1K, 5K, 10K, 50K.
Standardausführung: DM 134.-



Modell-Serie B:
Das 15-gängige Widerstandselement ergibt ein höheres Auflösungsvermögen und eine bessere Einstellungsgenauigkeit gegenüber den 10-gängigen Modellen.
Standard-Widerstandswerte:
1K, 5K, 10K, 25K, 50K, 100K Ω
Standardausführung: DM 157.50

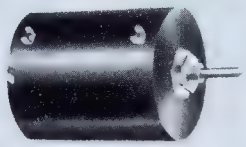


Modell-Serie A:
Das erste serienmäßig hergestellte Wendel-Potentiometer und heute noch das gebräuchlichste seiner Art.
Befestigungsart: Einlochmontage
Standard-Widerstandswerte:
25, 50, 100, 200, 500 Ω
1K, 2K, 5K, 10K, 20K, 30K, 50K, 100K, 200K, 300K Ω
Standardausführung: DM 52.50

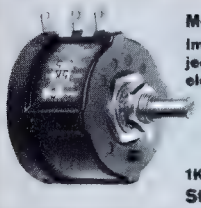


Modell-Serie 5600:
Ein hochbelastbares Ringpotentiometer, welches die Anbringung von bis zu 21 Anzapfungen gestattet. Lieferbar in den Typen 5601 bis 5605.
Standard-Widerstandswerte in Ω: 100, 1K, 5K, 10K, 20K.
Standardausführung: DM 110.50

Modell-Serie 5400:
Ringpotentiometer in Metallausführung. Eine reichhaltige Typenreihe ist erhältlich:
5401, 5402, 5403, 5404, und 5405.
Standard-Widerstandswerte in Ω: 100, 500, 1K, 5K, 10K, 20K.
Standardausführung: DM 152.-



Modell-Serie D:
Ein 25-gängiges Wendel-Potentiometer mit einem extrem hohen Auflösungsvermögen von 0,001%. Auch höhere Widerstandswerte bis 1,5M Ω lassen sich mit diesem Potentiometer erzielen.
Standard-Widerstandswerte:
60, 100, 200, 500 Ω
1K, 5K, 10K, 50K, 100K, 250K, 500K Ω
1M, 1,5M Ω
Standardausführung: DM 315.-



Modell-Serie C:
Im Aufbau dem Modell A entsprechend, jedoch mit 3-gängigem Widerstandselement in robustem Isolierpreßstoffgehäuse. Befestigungsart:
Einlochmontage
Standard-Widerstandswerte:
10, 50, 100, 500 Ω
1K, 5K, 10K, 20K, 30K, 50K Ω
Standardausführung: DM 47.50

Helipot Präzisions-Potentiometer unterscheiden sich im wesentlichen von den üblichen Draht-Potentiometern durch ihr extrem hohes Auflösungsvermögen, größte Linearität, höhere Genauigkeit des Gesamtwiderstandes, wesentlich längere Lebensdauer, geringeres Drehmoment, hochwertige Isolation, minimales Kontaktrauschen sowie geringe Temperaturabhängigkeit.
Ihre Anfragen richten Sie bitte unter B 1 H
an Beckman Instruments München 45 Frankfurter Ring 115

Im Blickpunkt der Fachwelt

Beckman®

Bestellinformation

Modellserie	A	B	C	D	E	T	G	5400	5600	5700
Umdrehungszahl	10	15	3	25	40	1	1	1	1	1
Belastbarkeit bei 40°C in W	5	10	3	15	20	1,2	2	2	3,5	5
Bestmögl. Widerstandstoleranz	±1%	±1%	±1%	±1%	±1%	±2%	±1%	±1%	±1%	±1%
Bestmögl. Linearitätstoleranz	±0,05%	±0,025%	±0,1%	±0,025%	±0,025%	±0,25%	±0,25%	±0,15%	±0,15%	±0,1%
Mech. Drehwinkel	3600° (+4° −0°)	5400° (+4° −0°)	1080° (+4° −0°)	9000° (+4° −0°)	14400° (+4° −0°)	360° durchgehend	360° durchgehend	360° durchgehend	360° durchgehend	360° durchgehend
Elektr. Drehwinkel	3600° (+4° −0°)	5400° (+4° −0°)	1080° (+4° −0°)	9000° (+4° −0°)	14400° (+4° −0°)	354° ± 2°	352° ± 2°	354° ± 2°	356° ± 1°	358° ± 1°
Max. Anfangsdrehmoment g cm	144	200	130	250	250	3.6	50	43	58	94
Max. Zahl der Abgriffe	28	80	14	90	100	6	9	12	21	33
Max. Anzahl gekuppelter Sektionen	3	3	3	—	—	5	—	8	8	8

Technische Büros: München, Berlin, Düsseldorf, Frankfurt, Hamburg, Hannover

Wenn Sie die ACHEMA besuchen, finden Sie uns in Halle I, Stand A 14-15 und in Halle IX, Stand C 2-3

Alles schnell
in Stadt und Land
mit dem
Bürklin-Schnellversand

Röhren und
Bauelemente
für Funk
Fernsehen und
Elektronik

BÜRKLIN

DR. HANS BÜRKLIN · SPEZIALGROSSHANDEL
MÜNCHEN 15 · SCHILLERSTR. 27 · TEL. 550340

Auf dem gleichen Stand ist das Kleinkanal-FM-Richtfunkgerät für den Betrieb im 460-MHz-Band (λ = 65 cm) zu sehen. Es wird als Funkbrücke zur Übertragung von Fernwirksignalen und Meßwerten benutzt.

Bei der *C. Lorenz AG*, Stuttgart, ist ein ganzes Programm kommerzieller Funkanlagen zu sehen. Außer einem Band-IV-Fernsehsender und einer Richtfunkanlage vom Typ FM 600 sind folgende Kleinfunkgeräte ausgestellt: 100-Kanal-Sendeempfänger, Handfunksprecher KL 9, UKW-FM-Feststation mit 15 W Sendeleistung und einem Überleitungsplatz zum Aufschalten auf ein Fernsprech-Drahtnetz sowie UKW-Meldeempfänger als Gegenstation. Zusätzlich zur Sprechverbindung läßt sich eine Fernschreibverbindung durchführen. Weiter werden Seefunkgeräte gezeigt, ein Artikel, der außer den wirklichen Kauf-Interessenten auch die zahlreichen KW-Amateure anziehen wird.

Eine Spezialanlage, die z. B. für die Luftfahrtforschung Bedeutung hat, stellt die *Novotechnik GmbH*, Ruit bei Stuttgart, aus, nämlich die 5-Kanal-Funk-Meßwertübertragung System Onera. Damit können in fünf Kanälen Meßwerte von Flugkörpern auf eine registrierende Bodenstation übertragen werden. Die Reichweite beträgt 100 km bei 10 km Flughöhe.

Während alle diese Geräte auf Kurz- und Ultrakurzwellen arbeiten, zeigt *Siemens & Halske* auf seinem Stand einen Blattschreiber, Typ 100, der auf Langwelle betrieben wird und die Nachrichten der Deutschen Presse-Agentur (DPA) aufnimmt. Als Gegenstück dazu – wenigstens was die Betriebsfrequenz betrifft – erfährt man Näheres über das sogenannte Multiplex-System beim KW-Übersee-Fernschreiben. Die Empfangsstelle nimmt nur richtig übertragene Zeichen an und verlangt automatisch die erneute Durchgabe eines gestörten Signals.

Tekade, Nürnberg, stellt die tragbaren Funksprechgeräte der Baureihe FuG 500 aus, für die es verschiedene Stromversorgungsteile gibt. Sie lassen sich auch mit Spannungswandlern versehen, so daß Betrieb als Fahrzeugstation möglich ist.

Die kleinste bewegliche Sendeeinrichtung, die man auf dem *Telefunken*-Stand zu sehen bekommt, ist das „drahtlose" Mikrofon Mikroport. Es wurde in Gemeinschaft mit der Firma *Dr. Sennheiser* entwickelt. Der zugehörige 32,95-MHz-Taschensender läßt sich in der Rocktasche unterbringen, er überbrückt etwa 60 m. Das Gerät ist für Regisseure, Rundfunksprecher und Vortragende bestimmt, die sich unbehindert von Kabeln im Umkreise der Sender-Reichweite frei bewegen wollen und das Mikrofon selbst in der Hand halten. Eine kleine Delikatesse: Die Verbindungsleitung zwischen Mikrofon und Taschensender dient gleichzeitig als Sendeantenne.

Das von Telefunken erzeugte tragbare Funksprechgerät Teleport ist unseren Lesern aus zahlreichen Berichten bekannt. Es bildet den Grundstock einer Bausteinserie, die durch Hinzunahme von speziellen Ergänzungsteilen die Zusammenstellung von vier weiteren verschiedenen Spezialanlagen erlaubt. „Telemot" ist für den Funksprechverkehr vom Motorrad aus bestimmt, „Telemobil" wird in Kraftfahrzeuge, „Telelok" in Rangier-Lokomotiven eingebaut und „Telestat" ist eine ortsfeste Funkstelle. Alle Gerätetypen sind für Wechsel- oder bedingtes Gegensprechen in bis zu neun Kanälen im 40-, 80- oder 160-MHz-Band bestimmt. Sämtliche Geräte werden im Betrieb vorgeführt, wobei die Energieversorgung wahlweise aus Akkumulatoren, Trockenbatterien oder dem Lichtnetz erfolgt.

Für Post, Bahn und Sicherheitsbehörden ist die neue 7-Gigahertz-Kleinfunkbrücke bestimmt, die sich schnell auf- und abbauen läßt und mit Hilfe von Antennen-Parabolspiegeln eine scharf gebündelte Punkt-zu-Punkt-Richtverbindung ermöglicht. Über einen Dienst- und sechs Telefoniekanäle können bei optischer Sicht bis zu 50 km überbrückt werden. Für größere Entfernungen sind aktive Relais-Zwischenstellen erforderlich, die aus den gleichen Gerätesätzen bestehen.

Drei hochwertige Spezialempfänger werden wieder die Funkamateure unter den Messebesuchern fesseln, obwohl diese Geräte schon aus Preisgründen kaum für private Zwecke in Frage kommen. Der UKW-Betriebs-, Such- und Überwachungsempfänger E 146 Uk bestreicht den Bereich von 25 bis 84 MHz, er enthält fünf (!!) Quarzfilter und arbeitet mit L-Abstimmung. Ein im Prinzip gleiches Gerät, das die Typenbezeichnung E 149 Uk trägt, ist für 65 bis 175 MHz bestimmt. Die Einseitenband-Mehrkanal-Empfangsanlage ESt 304 Kw ist in Schrankform gehalten, sie dient zum Übersee-Telefonie-Empfang auf Großempfangsstellen im Bereich 4 bis 28 MHz.

Antennen

Die Antennenindustrie ist mit dreizehn Firmen in Hannover vertreten, ihre Stände befinden sich im Erdgeschoß der neuen Halle 11. Davor, auf dem Freigelände, bietet eine Gemeinschaftsschau eine Vergleichsmöglichkeit zwischen den einzelnen Fabrikaten. Bis jetzt liegen folgende Vorankündigungen auf unserem Redaktionstisch:

Die Eltronik-Antennen der *Deutschen Elektronik GmbH*, Berlin-Wilmersdorf, lassen sich nach dem Baukastenprinzip zusammenstellen. Da nur wenige, vorfabrizierte Grundelemente genügen, um von der einfachsten Antenne bis zur komplizierten Kombination alle erdenklichen Zwischenstufen zu bilden, kommt der Händler mit einem bescheidenen Lager aus. Die Eltronik-Fernseh-Rast-Antennen sind dadurch gekennzeichnet, daß sie klappbar vormontiert sind, zwischen ihren elektrischen Bestandteilen überhaupt keine Schraubverbindungen bestehen und daß diese durch einfaches Drehen in vorbereitete Rasten exakt einschnappen und so festgehalten werden. Selbstsperrende, korrosionsgeschützte und schraubenlose Federkontakte bewirken einen dauerhaften Kabelanschluß, der nicht nur ohne Werkzeughilfe vor sich geht, sondern der auch infolge der Federwirkung gleichmäßig anhält.

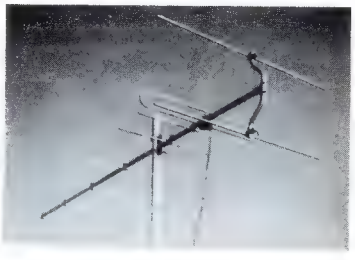
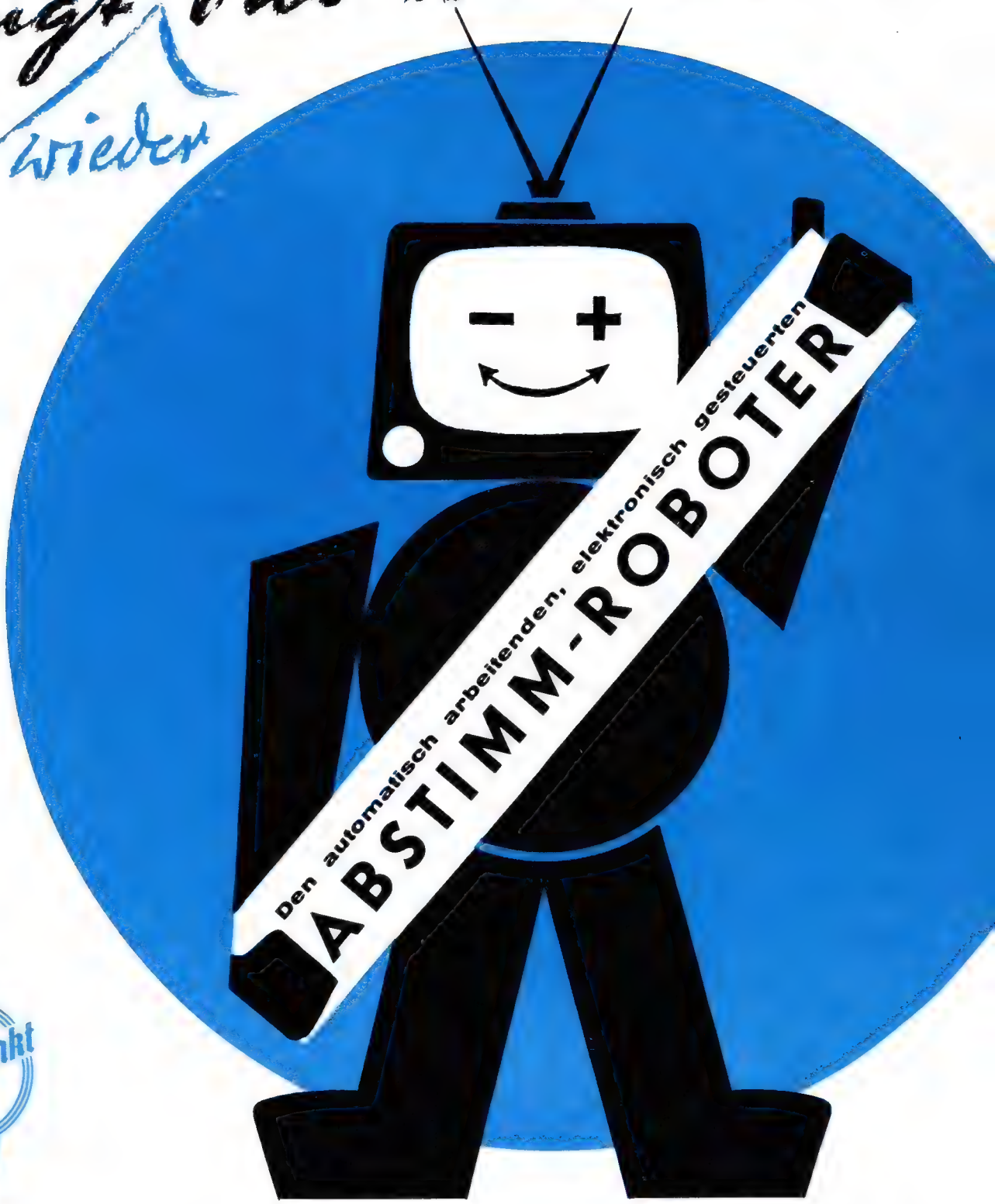


Bild 7. Hochleistungsantenne Fesa 9 F von Hirschmann

Neu aufgenommen in das Programm der Rast-Antennen wurden für Band I ein unverkürzter Dipol für Dachmontage sowie eine Ausführung für wahlweise horizontale oder vertikale Polarisation, für Band III eine 12- und eine 24-Element-Breitbandantenne nebst einigen Fensterantennen und für Band IV eine Breitbandantenne. Weitere neue Eltronik-Antennen sind zur Aufnahme

BLAUPUNKT

bringt wieder das NEUESTE:



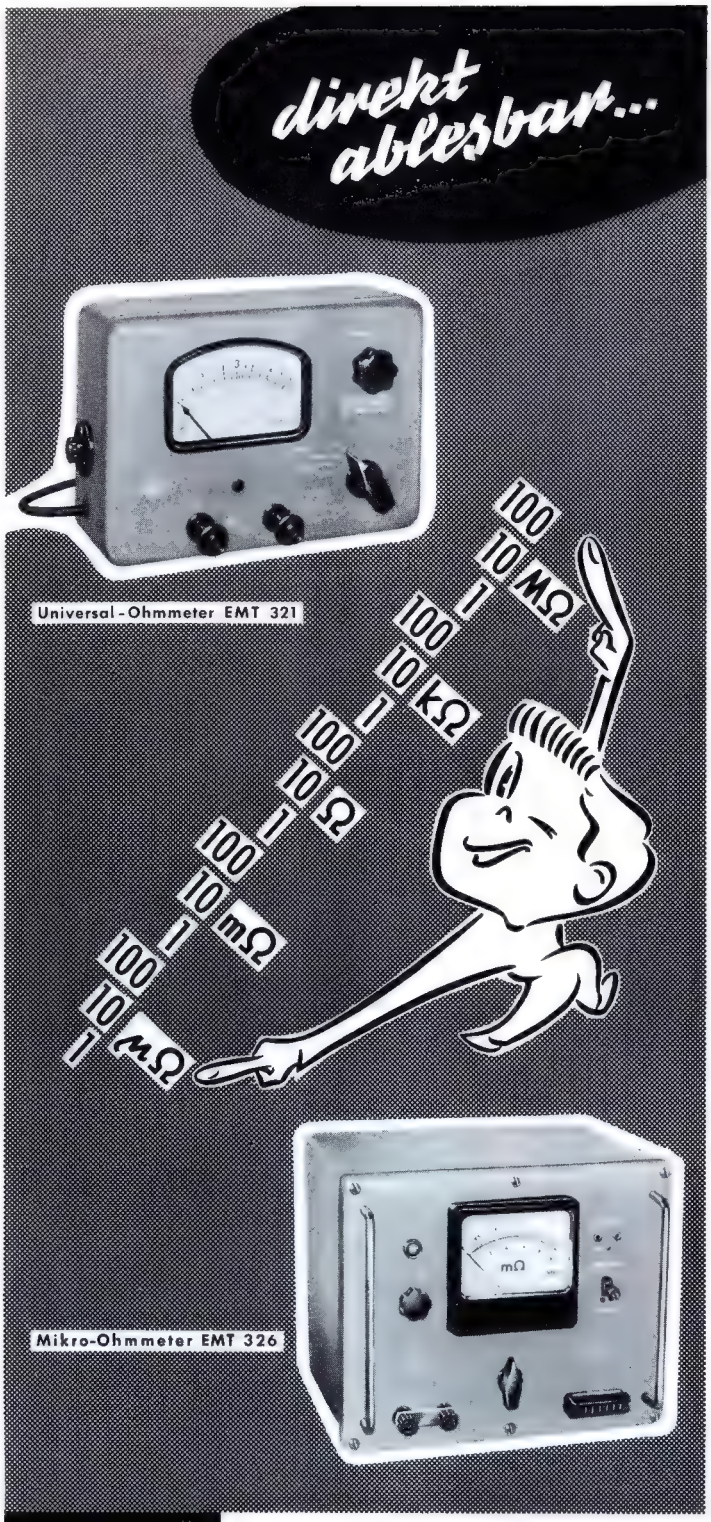
Blaupunkt

SOWIE WEITERE SENSATIONELLE NEUHEITEN:

1. MAGISCHER BILDKOMPASS
2. KONTRAST-AUGE
3. SCHARF- + WEICHZEICHNER

ERSTMALIG GEZEIGT AUF DER DEUTSCHEN INDUSTRIEMESSE 1958 · HANNOVER

IN DER NEUEN HALLE 11



EMT

... sind die Meßwerte ohne Abgleich und Rechnung. Kleinste Belastung des Prüflings! Auch für Innenwiderstandsmessungen an Akkumulatoren geeignet!

Ausführliche Unterlagen durch:

ELEKTROMESSTECHNIK WILHELM FRANZ KG.

Lahr/Schw. · Postfach 327 · Telefon 2053

In Hannover: Halle 10, Erdgeschoß, Stand 553

zet

bei den neuen

HYDRA WERK

METALLPAPIER (MP) - KONDENSATOREN

★ **Mehrlagig**
in allen Spannungsreihen

Kapazitätsstabil
bei jeder Betriebsart

Isolationssicher
unter allen Betriebsbedingungen

HYDRA-MP-Kondensatoren sind neuerdings in allen Spannungsreihen bei unveränderten Abmessungen **mehrlagig** aufgebaut und darüber hinaus **äußerst verlustarm,** da sie mit einem Tränkmittel niedriger DK imprägniert sind.

HYDRA-MP-Kondensatoren werden hergestellt nach DIN 41196/41197 im zylindrischen Gehäuse und im rechteckigen Gehäuse.

HYDRAWERK
AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN N 20

Deutsche Industrie-Messe Hannover 1958
in Halle 13, Stand Nr. 200/207

der unterhalb des Kanals 5 zwischen 162 und 176 arbeitenden französischen Fernsehsender bestimmt.

Die Vorinformationen der Firma *Hans Kolbe & Co*, Bad Salzdetfurth, über ihre Fuba-Erzeugnisse versprechen konstruktive Verbesserungen im gesamten Lieferprogramm, zwei verschiedene Ausführungen der Gemeinschaftsantenne, um auch Sonderwünschen in installationstechnischer Hinsicht entsprechen zu können, sowie einen starken Ausbau des Filter- und Verstärkerprogrammes. Der Frequenzumsetzer ist inzwischen zur Serienreife gelangt. Er enthält eine 500-mW-Endstufe sowie eine Umschaltautomatik für ein Reservegerät.

Breitbandantennen gewinnen für das Fernsehband III an Bedeutung, vor allem in Grenzgebieten, in denen mehrere Sender mit verschiedenen Programmen aus der gleichen Richtung aufnehmbar sind. Die Antennenfabrik *Richard Hirschmann*, Esslingen, entwickelte deshalb eine neue Breitband-Serie. Die Grundtype Fesa 4 F (Gewinn = ca. 6 dB, Vor-Rück-Verhältnis = 11 bis 19 dB) läßt sich durch Hinzunahme eines Reflektorsatzes Fesa R 1 F im Vor-Rückverhältnis um 3 bis 4 dB verbessern und erweitern. Der Direktorvorsatz Fesa 4 D vergrößert den Gewinn um 2 bis 3,5 dB, wodurch man zur 8-Element-Type Fesa 8 F kommt. Fügt man zusätzlich den Reflektoransatz hinzu, so erhält man die 9-Element-Antenne Fesa 9 F *(Bild 7)*. Schließlich kann die Antenne mit Hilfe der Koppelleitung Feko 31 Bb noch zu einer 2-Ebenen-Type aufgestockt werden.

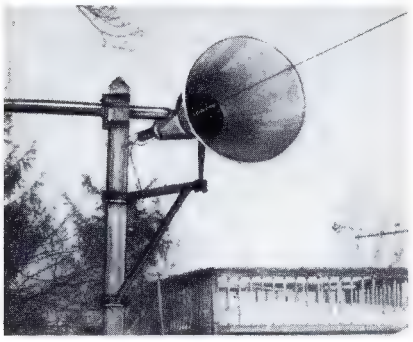


Bild 8. Anregungstrichter einer „G-Leitung" von Kathrein. Man vergleiche hierzu die Bilder des Aufsatzes „Die G-Leitung im Community-Fernseh-System" in der FUNK-SCHAU 1957, Heft 14, S. 382

Mit einer kleinen Sensation wartet die Firma *Anton Kathrein*, Rosenheim, auf. Sie hat die Auswertung der Schutzrechte für die Goubau-Eindraht-Wellenleitung auf dem Empfangssektor erworben. Dieses neue Übertragungssystem zeichnet sich durch eine auffallend geringe Dämpfung aus. Bei 1 km Leitungslänge und einer Frequenz von 200 MHz geht die Spannung am Leitungsende nur auf 50 % zurück, während bei üblichem Koaxkabel nur noch $^1/_{1000}$ % übrig bliebe. Zur praktischen Erprobung baute Kathrein eine 700 m lange G-Leitung auf, über die Fernsehteilnehmer mit Antennenspannung im Bereich III versorgt werden *(Bild 8)* Zur Zeit errichtet man eine 3 km lange G-Leitung in Hannover, die eine zur Verkehrsbeobachtung aufgestellte Fernsehkamera mit dem Polizeipräsidium verbindet.

Weitere Neuheiten des gleichen Herstellers sind eine 15-Element-Breitband-Fernsehantenne für Band III, Band-I-Antennen für wahlweise Montage zur Aufnahme von horizontal oder vertikal polarisierten FS-Sendern, feuchtigkeitssichere Anpaßübertrager für den Anschluß von Koaxialkabel an Fernsehantennen und verschiedenes neues Zubehör.

Siemens & Halske machen auf eine grundsätzliche Neuerung im Programm der Antennenverstärker aufmerksam: Neuerdings sind Kanalverstärker zu haben, die wegen ihrer geringeren Bandbreite eine wesentlich größere Verstärkung liefern. Kü

Vervollkommnete Autoantennen

Autoantennen sind hohen Beanspruchungen ausgesetzt, denen nur mit sorgfältig ausgedachten Konstruktionen begegnet werden kann. Einige neue Typen von *Hirschmann* zeigen, daß auch auf diesem Gebiet noch Verbesserungen gefunden werden konnten. So ist der Fuß der Antenne, mit dem sie auf der Karosserie aufsitzt, noch kleiner geworden. Verschiedene Ausführungen passen sich der Montage an waagerechten oder senkrechten Flächen an. Da mutwillige Beschädigungen von Antennen an parkenden Wagen leider sehr oft vorkommen, werden es viele Autobesitzer begrüßen, wenn sie jetzt ihre Antenne mit Hilfe eines mitgelieferten Schlüssels im eingeschobenen Zustand abschließen können, so daß sie sich dann nicht herausziehen läßt. Neuartige Elastic-Antennen-Ruten sind biegsam und unzerbrechlich und in den Farben rot, gelb, grün oder blau lieferbar. Bei versenkten Antennen wird großer Wert auf wasserdichte Isolierung gelegt, die auch gegen durch Waschmittel entspanntes Wasser schützt. Klimafestes Isoliermaterial und Schmierfett garantieren eine ungestörte Funktion und volle Beweglichkeit der Antennen bei Temperaturen zwischen − 35 und + 90° C.

Aus Industrie und Handel

Die Firma **Otto Gruoner**, Stuttgart, hat ihren neuen Sammelkatalog 1958 (36 Seiten) herausgebracht, der wiederum ein wichtiger Verkaufshelfer sein wird. Recht übersichtlich ist die Preisgruppen-Tabelle, die vom Rundfunkgerät bis zum Fernsehgerät und den Truhen alle Typen nach Preisen geordnet aufzählt und damit die Möglichkeit gibt, die für eine verfügbare Summe erhältliche Auswahl sofort zu erkennen. Auf den weiteren Seiten werden dann, nach Fabrikation unterteilt, die einzelnen Geräte-Modelle mit kurzgefaßter technischer Erläuterung vorgestellt. Der Katalog steht jedem Fachhändler kostenlos zur Verfügung.

FUNKSCHAU-Leserdienst

Die Herren unserer Redaktion und der Bearbeiter des Leserdienstes halten sich vom 27. April bis zum 1. Mai zur Industriemesse in Hannover auf. Wir bitten unsere Leser, nach Möglichkeit während dieser Zeit von Anfragen an den Leserdienst abzusehen, oder sich zu gedulden, wenn die Beantwortung erst nach dem 10. Mai erfolgen kann.

Franzis-Fachbücher

liegen fast sämtlich in neuen Auflagen bzw. neuesten Ausgaben vor. Sie sollten berücksichtigt werden, wenn die Ingenieure und Fachbibliotheken der Firmen ihre Bücherbestände sichten und ergänzen. Ausgaben für Fachliteratur sind steuerlich absetzbar!

FUNKTECHNIK OHNE BALLAST
Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunk- und UKW-Empfänger, **4. Auflage**
Von Ingenieur OTTO LIMANN
208 Seiten mit 393 Bildern und vielen Tabellen
Preis in Ganzleinen **14.80 DM**

FERNSEHTECHNIK OHNE BALLAST
Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger
2. Auflage in Vorbereitung
Von Ingenieur OTTO LIMANN
Ca. 220 Seiten mit ca. 250 Bildern. Preis in Ganzleinen ca. **15.80 DM**

MATHEMATIK FÜR RADIOTECHNIKER UND ELEKTRONIKER
Von Dr.-Ing. FRITZ BERGTOLD
340 Seiten mit 266 Bildern und zahlreichen Tabellen
Preis in Ganzleinen **19.80 DM**

DER FERNSEH-EMPFÄNGER
Schaltungstechnik, Funktion und Service
3. Auflage
Von Dr. RUDOLF GOLDAMMER
192 Seiten mit 289 Bildern und 5 Tabellen
Preis in Ganzleinen **15.80 DM**

HILFSBUCH FÜR KATODENSTRAHL-OSZILLOGRAFIE
3. Auflage
Von Ingenieur HEINZ RICHTER
256 Seiten mit 297 Bildern, darunter 111 Oszillogramm-Aufnahmen und 19 Tabellen, Preis in Ganzleinen **16.80 DM**

RÖHRENMESSTECHNIK
Brauchbarkeits- und Fehlerbestimmung an Radioröhren
Von HELMUT SCHWEITZER
192 Seiten mit 118 Bildern und vielen Tabellen
Preis kart. **12 DM**, in Ganzleinen **13.80 DM**

RÖHREN-HANDBUCH
2. Auflage
Von Ingenieur LUDWIG RATHEISER
320 Seiten Großformat mit rund 2600 Bildern, davon 820 Textbildern, 1500 Sockelschaltungen und 360 Röhrentafeln sowie 21 Tabellen
Preis in Lumbeck-Bindung **26.80 DM**

ELEKTRONISCHE SPEISEGERÄTE
Von Dr. KARL STEIMEL
246 Seiten mit 116 Bildern, Preis in Ganzleinen **16.80 DM**

DIE KURZWELLEN
Einführung in das Wesen und in die Technik für Amateure und Radiopraktiker, **5. Auflage**
Von Dipl.-Ing. F. W. BEHN und WERNER W. DIEFENBACH
256 Seiten mit 337 Bildern und zahlreichen Tabellen
Preis in Ganzleinen **16.80 DM**

DER TONBAND-AMATEUR
Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät
Von Dr.-Ing. HANS KNOBLOCH
3. Auflage
112 Seiten mit 43 Bildern, Preis **4.90 DM**

DIE FUNKTECHNISCHEN BERUFE
Ausbildungsgänge und Arbeitsmöglichkeiten in Hochfrequenztechnik und Elektronik
Von HERBERT G. MENDE
88 Seiten mit 10 Bildern und 8 Tabellen, Preis **4.20 DM**

Zu beziehen durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen. Bestellungen auch an den Verlag

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 35

Persönliches

Zum 50. Geburtstag von Max Grundig

Das Jahrzehnt zwischen 40 und 50 gilt allgemein als die beste Schaffenszeit für einen Mann. Max Grundig, geboren am 7. Mai 1908 in Nürnberg als Sohn eines kaufmännischen Abteilungsleiters, hat es überzeugend bewiesen. Während dieses Zeitraumes baute der ehemalige Rundfunkhändler mit zähem Willen, fränkischer Sparsamkeit und dem robusten „Ich will nach vorn" mit seinen Helfern zusammen ein Unternehmen auf, das heute allgemein nicht mehr Grundig Radio-Werke GmbH, sondern schlicht „die Grundig-Gruppe" genannt wird. Hier sind acht eigene Fabriken für Rundfunk- und Fernsehempfänger, Diktier- und Tonbandgeräte, Elektronik, industrielles Fernsehen und Gehäuse, die Grundig-Bank und die beiden Firmen Triumph-Werke AG und neuerdings die Adlerwerke AG mit einem Kranz von Vertriebsorganisationen im In- und Ausland zusammengefaßt. Zahlenmäßig ausgedrückt: 20 000 Beschäftigte und annähernd 600 Mill. DM erwarteter Umsatz im laufenden Jahr.

Es ist viel Papier bedruckt und es sind noch mehr Gespräche über das Thema „Wie hat er es gemacht?" geführt worden. Dieser manchmal etwas scheu wirkende Mann, dem das Auftreten in der Öffentlichkeit wenig liegt, ist ganz seinem Werk zugewandt; äußere Ablenkung und Repräsentation vermeidet er nach Möglichkeit. Ein Gespräch mit Max Grundig hinterläßt kaum den Eindruck eines bedenkenlosen Industriepioniers, sondern eher den eines bedächtigen, gründlich überlegenden, zu Zeiten aber vulkanisch temperamentvollen Mannes, dessen Spürsinn für den Markt und seine Wünsche einer der Schlüssel zu seinem Erfolg ist. Zweifellos ist er kein bequemer Chef, aber wer ein industrielles Imperium errichten will, muß sich gelegentlich hart durchsetzen und gerüstet in die Arena des gnadenlosen Wirtschaftskampfes treten.

Der Auseinandersetzungen hat es genug gegeben; erinnern wir uns noch der turbulenten Preis- und Qualitätskämpfe zwischen 1949 und 1953, bei denen Max Grundig seinen Mitbewerbern zuweilen um mehr als eine Nasenlänge voraus war. Das war nicht nur unbequem, sondern auch gefährlich für die anderen – und doch ist diese harte Zeit der deutschen Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie im ganzen gesehen gut bekommen. Die Überlebenden haben heute eine beachtliche Höhe ihrer Erzeugnisse sowohl bezüglich der Preiswürdigkeit als auch in Qualität und Aufmachung erreicht, sie stehen gut gerüstet im internationalen Wettbewerb. Die deutschen Exportzahlen beweisen es.

Wir gratulieren Max Grundig zu seinem 50. Geburtstag und wünschen ihm, seiner Familie und seinen Helfern Glück auf den Weg der Grundig-Gruppe. K. T.

Anton Kathrein 70 Jahre

Als 1923/24 in Deutschland der Rundfunk begann, wurde der Namen Kathrein mit denen der damals führenden Empfängerfabriken Telefunken, Seibt, Huth, Birgfeld (Dr. Nesper) und vielen anderen, an die man sich heute nicht mehr erinnert, in einer Reihe genannt. Die Blitzschutzgeräte von Kathrein „waren von Anfang an dabei"; sie fehlten vor 30 Jahren an keiner Außenantenne.

Anton Kathrein, der am 22. April seinen 70. Geburtstag feiern konnte, hat sie aus den von ihm geschaffenen Blitzschutzapparaten für Starkstrom-Niederspannungsanlagen heraus entwickelt, mit deren Fertigung er schon 1919 in einem Einmann-Betrieb begann. Als 1923 der Rundfunk kam, erkannte er sofort, welche lebenswichtige Bedeutung der Antennen-Blitzschutz erlangen würde; neben den Blitzschutzgeräten mit großflächiger plattenförmiger Funkenstrecke, mit Feinschutz kombiniert, schuf er einen soliden, mit Funkenstrecke und Feinschutz ausgerüsteten Erdungsschalter, und sehr bald konnte er mit der Herstellung dieser Spezialteile 40 Leute beschäftigen. Schon 1928 machte Anton Kathrein eine längere Studienreise nach Amerika, um die einschlägige Industrie zu studieren; von dort brachte er die Idee zur Einrichtung einer Bakelit-Presserei, der ersten in Bayern mit.

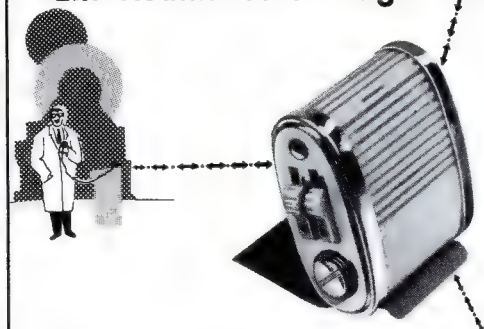
Die konsequente Spezialisierung auf Antennen und Antennen-Zubehör und die strikte Einhaltung des Qualitäts-Standpunktes führten das Unternehmen trotz zeitbedingter Rückschläge in der Kriegs- und Nachkriegszeit stetig aufwärts, so daß der Antennen-Pionier Anton Kathrein heute in seinem Werk in Rosenheim in Oberbayern rund 500 Mitarbeiter beschäftigen kann. Möge es ihm vergönnt sein, noch viele Jahre an der Spitze seines im In- und Ausland angesehenen Unternehmens, das als „Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate" firmiert, zu wirken. Schw.

Am 8. Mai wird **Civilingenieur Willy Esser,** ein treuer FUNKSCHAU-Leser aus Berg.-Gladbach bei Köln, 75 Jahre alt. 1925 gründete er ein Rundfunk-Fachgeschäft und betätigte sich vorzugsweise bei der Aufstellung von Schul-Rundfunkanlagen; bis heute hat er ungefähr 1200 installiert. Seit 1929 ist er als Gutachter beim Landgericht Köln und bei der Industrie- und Handelskammer Köln bestellt. Nach der Übergabe seines Fachgeschäftes an seinen Sohn August widmet sich W. Esser in erster Linie der Nachwuchsförderung im VDI und der katholischen Rundfunk- und Fernseharbeit.

Leitung besetzt?

Ausgeschlossen!

Ein Tischmikrofon sagt niemals »Nein«



Sie finden uns auf der Deutschen Industriemesse Hannover In Halle 11, Stand 1222

Für Gegen- und Wechselsprechanlagen, Rufanlagen u. dgl. empfehlen wir:

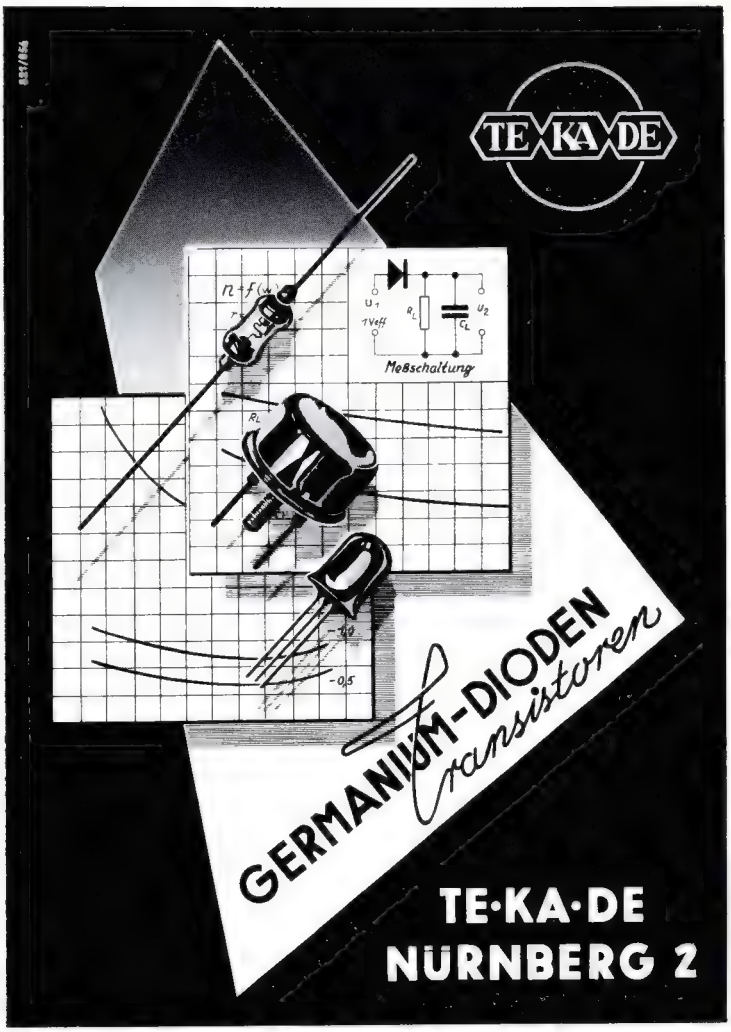
- dynamische Richtmikrofone mit Nierencharakteristik
- piezo-elektrische Mikrofone mit kontinuierlich abstimmbarem Frequenzgang

Bitte verlangen Sie ausführlichen Prospekt!

F & H SCHUMANN GMBH

Piezo-elektrische Geräte

HINSBECK / RHLD.



Bella TM 9

Bella Vista TM 9

zwei

neue

Tischgeräte

Am Bewährten festhalten

Äußerlich zeigen sich die neuen NORA-Fernsehgeräte unverändert in der seit Jahren beliebten raumsparenden eleganten Form. Durch kleine technische Änderungen konnten die Bildwiedergabe verbessert und der Preis niedriger gehalten werden.

NORA-RADIO GMBH, BERLIN-CHARLOTTENBURG 4

Dynacord

bringt zur Deutschen Industrie-Messe Hannover neben seinem bekannt vielseitigen Ela-Programm folgende Neuheiten:

- 12/15-Watt-Heimbox-Hifi-Verstärker Typ HB mit Drucktasten in technischer Vollendung und einmaliger Wiedergabequalität in Einbauformat kleinster Abmessung für Musikschränke, Truhen usw. Anschluß für magn. und Kristall-Tonabnehmer, Tonbandgeräte und Rundfunk
- UKW-Hifi-11-Kreis-Super UV als Einbaugerät kleinster Abmessungen, besonders für Hifi-Heimboxverstärker HB passend
- Hifi-Klangkombination „Ima", im vornehmen Edelholzgehäuse für Heimgebrauch, mit 5 abgestimmten Speziallautsprechern (DBP), bis 40 Watt belastbar, mit Schallumweg-Führung, besonders für Heimbox-Kombination passend, jedoch auch als Einbausatz für vorhandene Tonmöbel beziehbar
- 75-Watt-Misch- und Regieverstärker MV 75, ultra-linear, mit 6 beliebig mischbaren Eingängen, davon allein 3 für Mikrofone, sämtliche Mi-Eingänge wahlweise für hoch- und niederohmige Mikrofone von außen umschaltbar. Höhen- und Tiefenregelung für jeden Eingang getrennt, Summenregelung
- 120-Watt-Misch- und Regieverstärker MV 120, mit technischer Auslegung wie Typ MV 75
- 40-Watt-Hifi-Kombinationskoffer „Hifi-King" für Musiker. Die attraktive Anlage mit 5 abgestimmten Speziallautsprechern (DBP), 4 beliebig mischbare Eingänge mit jeweils eigener Höhen- und Tiefenregelung, wahlweise Umschaltung für Mikrofone (hoch- und niederohmig), Gitarren und Akkordeons in beliebiger Besetzung und Kombination

Lassen Sie sich bei Ihrem Messebesuch die Geräte zeigen u. vorführen

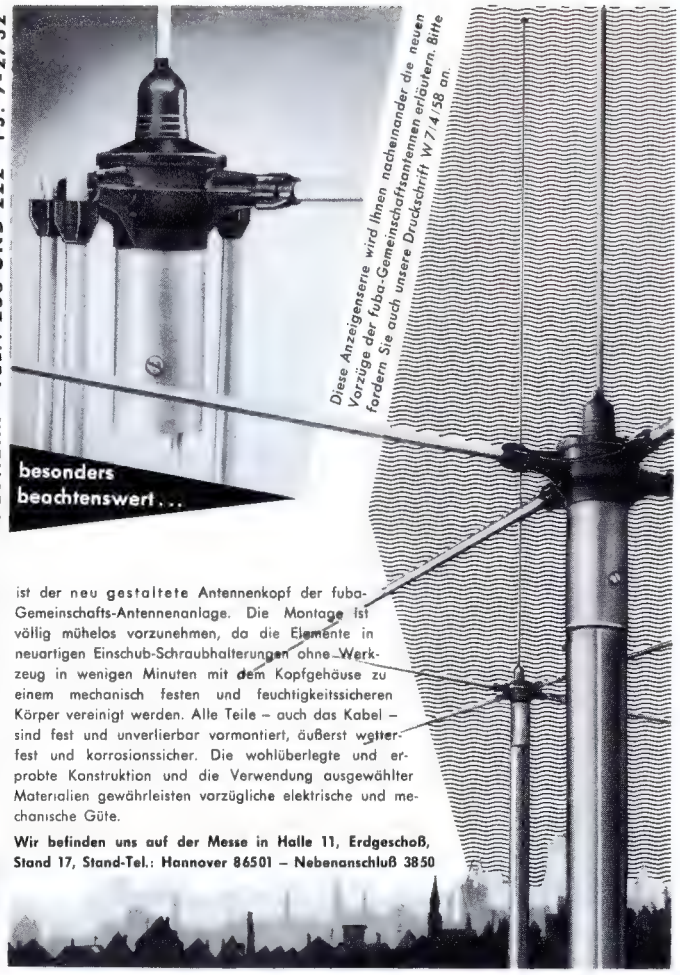
Dynacord

LANDAU/ISAR

Spezialfirma für neuzeitliche Elektroakustik

Deutsche Industrie-Messe Hannover 1958
Halle 11, Stand 32

HANS KOLBE & CO. - FABRIKATION FUNKTECHNISCHER BAUTEILE
BAD SALZDETFURTH/HILDESHEIM · TEL.: 253 UND 222 · FS: 9-2732



ist der neu gestaltete Antennenkopf der fuba-Gemeinschafts-Antennenanlage. Die Montage ist völlig mühelos vorzunehmen, da die Elemente in neuartigen Einschub-Schraubhalterungen ohne Werkzeug in wenigen Minuten mit dem Kopfgehäuse zu einem mechanisch festen und feuchtigkeitssicheren Körper vereinigt werden. Alle Teile – auch das Kabel – sind fest und unverlierbar vormontiert, äußerst wetterfest und korrosionssicher. Die wohlüberlegte und erprobte Konstruktion und die Verwendung ausgewählter Materialien gewährleisten vorzügliche elektrische und mechanische Güte.

Wir befinden uns auf der Messe in Halle 11, Erdgeschoß, Stand 17, Stand-Tel.: Hannover 86501 – Nebenanschluß 3850

fuba

Neue fuba - GEMEINSCHAFTSANTENNEN

Goldring
GOLDRING

PHONO-GERÄTE

in aller Welt

Phono-Geräte mit Netz-, Batterie- u. Federwerk-Antrieb
3- u. 4tourig
mit u. ohne Verstärker
Leicht-Tonabnehmer
UKW- u. Fernsehantennen

Goldring GOLDRING **Gebrüder Scharf Nachf. · Inh. Sadowski** ESSLINGEN/N.-BERKHEIM **50 Jahre** 1907 - 1957

Bitte fordern Sie Prospekt an

Wir zeigen auf der Messe in Hannover interessante Neuentwicklungen:

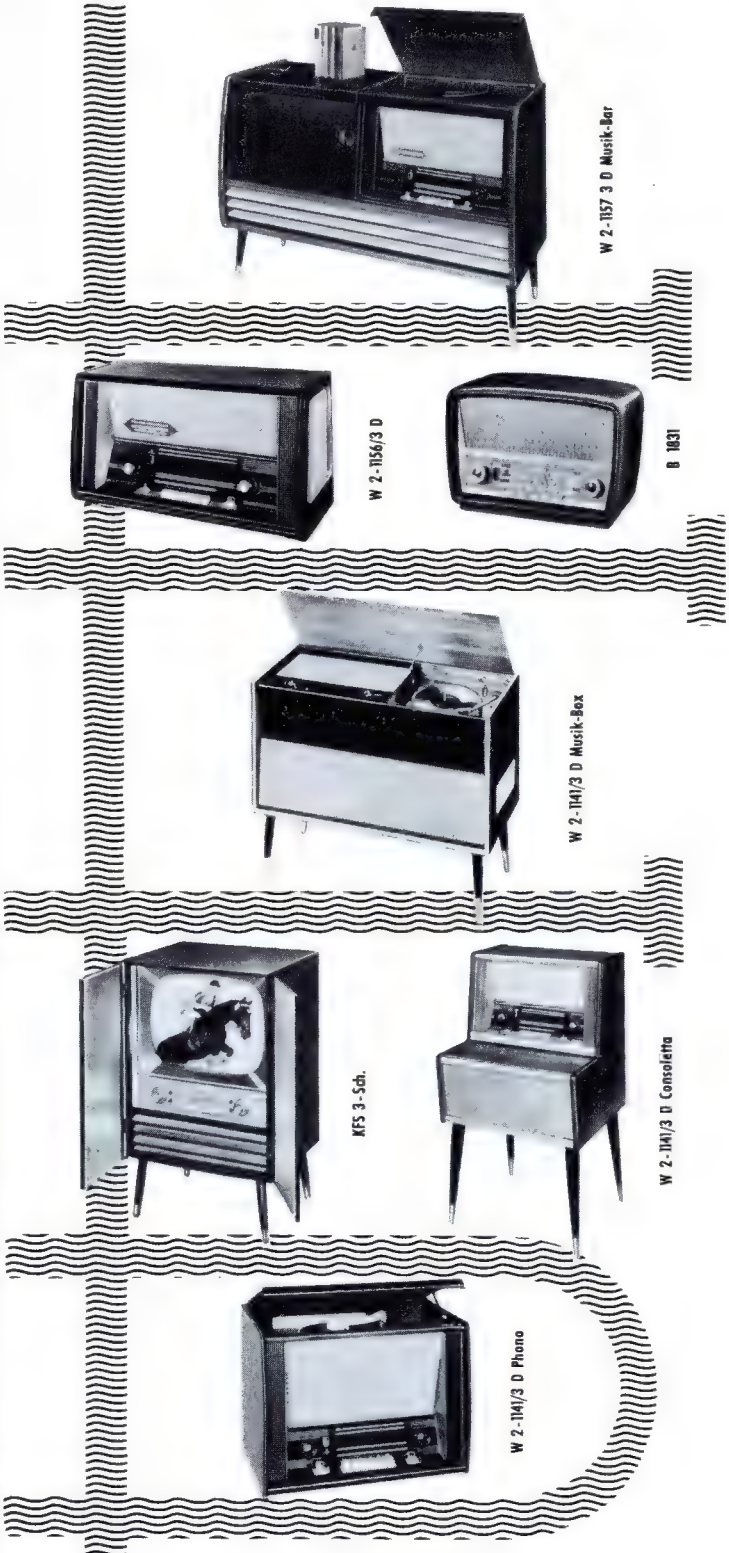
Ferrit-Formteile	aus KERAPERM mit einer Anfangspermeabilität von 1200, 1500 und 2000, ferner komplette Bausätze für Bandfilter
Rechteckferrit-Formteile	Speicherringe aus KERAPERM ST 3, Speichermatrizen aus Ringen mit 1 mm ⌀
Keramische Kondensatoren	Trapezkondensatoren und Rohrtrimmer für gedruckte Schaltungen
Glasierte Drahtwiderstände	Glasur für Temperaturen bis 550° C, gegurtete Widerstände mit axialem Drahtanschluß, Störschutzwiderstände für Ottomotoren
Schichtwiderstände	Kleinstwiderstände 1/50 W, gegurtete Widerstände mit axialem Drahtanschluß, Störschutzwiderstände für Ottomotoren
Schichtpotentiometer (Werk Berlin)	Knopfpotentiometer mit weniger als 0,5 cm³ Raumbedarf, kleinste Trimmerpotentiometer für gedruckte Schaltungen

Bitte besuchen Sie uns in Hannover auf unserem neuen Messestand 1500/1601 in Halle 11, Standtelefon 3818

STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT
WERK PORZ/RHEIN VOR KÖLN

Aussteller auf der Weltausstellung Brüssel

Aus der Vielfalt unseres Export-Programmes



Höchste Qualität · Formschönheit
höchstmögliche Leistung · natürlicher Klang

Das sind die Merkmale der KAISER-Rundfunk-, Phono- und Fernsehgeräte

KAISER-WERKE
Kenzingen · Baden (Germany)

Preh

BAUELEMENTE

FÜR DIE FUNK-, MESS- UND VERSTÄRKER-TECHNIK UND AUTOMATIK

SCHICHT- UND DRAHTDREHWIDERSTÄNDE · STUFENSCHALTER · STECKVERBINDUNGEN

VERLANGEN SIE UNSEREN KATALOG

Preh

ELEKTROFEINMECHANISCHE WERKE-BAD NEUSTADT-S-UFR.

Neue Form und fortschrittliche Technik

tonfunk

BILDJUWEL-SERIE 1958/59
mit Bild-Abstimmanzeige
und UHF- (Dezi-) Taste

BILDJUWEL 917	43 cm-Luxus-Tischgerät
BILDJUWEL 921	53 cm-Luxus-Tischgerät
BILDJUWEL 917-Vitrine	43 cm-Breitformvitrine
BILDJUWEL 921-Vitrine	53 cm-Breitformvitrine
BILDJUWEL 921-Kombitruhe	53 cm-FS-Rundfunk-Phono-Truhe

TONFUNK GMBH · KARLSRUHE

KSL

VORSCHALT-REGELTRANSFORMATOREN
für Fernsehzwecke
Leistung 250 VA Type RS 2 a Regelbereich Prim. 75 - 140 V, umklemmbar auf Prim. 175 - 240 V, Sec. 220 V DM 78.75
Type RS 2 Regelbereich Prim. 175-240 V, Sec. 220 V DM 75.60
Diese Transformatoren **schalten** beim Regelvorgang **nicht ab**, daher keine Beschädigung des Fernsehgerätes.
Bitte Prospekte anfordern über weiteres Lieferprogramm.
Groß- und Einzelhandel erhalten die üblichen Rabatte.

Karl Friedrich Schwarz · Ludwigshafen/Rh. Bruchwiesenstraße 25 · Telefon 67446

Antennenbandleitungen

ELEKTRO ISOLIERWERKE SCHWARZWALD VILLINGEN

SAJA

Unser Erfolg ist auch Ihr Erfolg!

SAJA standard
Bandstellen- und Aussteuerungsanzeige
Schnellstop, Drehschalter, 3 Tasten
SAJA M 40 9,5 cm/sec -
2 Std. Aufnahmezeit
SAJA M 42 4,75 cm/sec -
4 Std. Aufnahmezeit

SAJA export
Bandstellen- und Aussteuerungsanzeige
Schnellstop, Bandendabschaltung
Tricktaste, Leuchttableau
2 Bandgeschwindigkeiten, umschaltbar
SAJA M 5 19 und 9,5 cm/sec
SAJA M 52 9,5 und 4,75 cm/sec

SANDER & JANZEN
BERLIN NW 87 und DUDERSTADT/HARZ
Halle 11, Stand 31

DAS MESSE-BERICHTSHEFT

DER

FUNKSCHAU

erscheint am 1. Juni 1958

Es enthält umfassende Berichte über die Neuheiten, die auf der Deutschen Industriemesse zu sehen waren.

Das Berichtsheft wird viele neue Interessenten erreichen, denn die Vorbestellmöglichkeit an unserem Ausstellungsstand in Halle 11 ist gegeben.

Die Auswertung dieses Heftes durch den Leser wird sehr intensiv erfolgen. Die Anzeigen des Berichtsheftes werden daher ebenfalls eine ganz besondere Beachtung finden.

Senden Sie bitte Ihre Druckunterlagen bis zum 15. Mai ein.

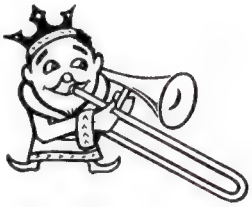
FRANZIS-VERLAG

Anzeigen-Abteilung

MÜNCHEN 2 · Karlstraße 35 · Telefon 55 16 25

ZUR MESSE HANNOVER

IN HALLE 11 · STAND 46 · Standtelefon 38 10



MONARCH

macht

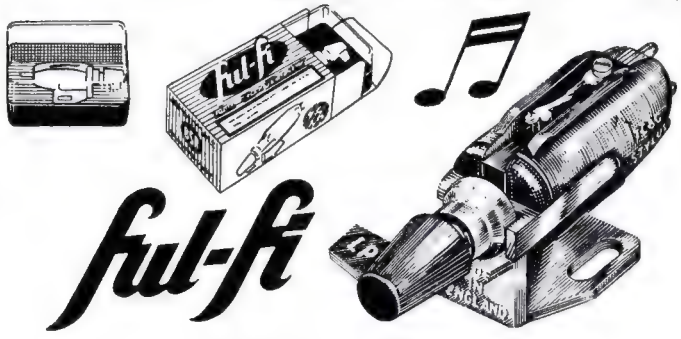
MUSIK FÜR MILLIONEN

Fachhändler in der ganzen Welt haben beste Verkaufserfolge mit dem millionenfach bewährten MONARCH-Plattenwechsler

BSR

Plattenwechsler für 4 Geschwindigkeiten

Die Funktionssicherheit des MONARCH-Wechslers ist sprichwörtlich bekannt und Millionen Musikliebhaber haben sich hiervon überzeugt. Verlangen Sie daher Musikschränke und Tonmöbel mit MONARCH. Führende Fabrikanten bauen den MONARCH ein und bieten dadurch vollendeten Musikgenuß



TONABNEHMERSYSTEM

Dieses Tonabnehmersystem gewährleistet eine hervorragende Wiedergabequalität, und jeder MONARCH ist damit ausgestattet.

Auch für Ersatzbestückungen werden Ful-Fi-Tonkapseln in immer größerem Umfange verlangt. Halten auch Sie für Ihre Kunden Ful-Fi-Tonkapseln und Saphire vorrätig.

BSR

Generalvertretung für Deutschland:

GEORGE SMITH GMBH · Frankfurt/Main

Großer Kornmarkt 3-5, Telefon 23549/23649

BIRMINGHAM SOUND REPRODUCERS LTD., OLD HILL, STAFFS, ENGLAND

MESSBRÜCKE

Metraport RLC

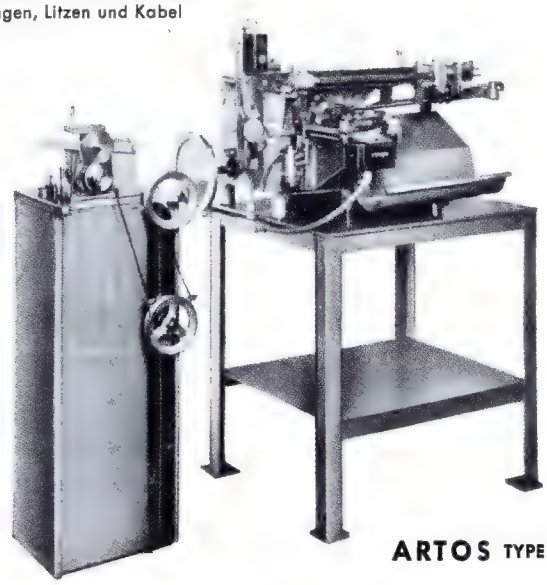
Zur Messung von
ohmschen (0,05Ω . . . 5 MΩ)
kapazitiven (50 pF . . . 50 µF)
induktiven (0,005 . . . 50 H)
Widerständen

DM 460.-

METRAWATT A·G·NÜRNBERG

ARTOS Automatische Drahtschneide-, Meß- und Abisoliermaschinen

für isolierte, feste und flexible Leitungen, Litzen und Kabel



ARTOS TYPE CS-6E

Auch schwere Maschinentypen f. starke Kabel u. große Schnittlängen.

Automat. Drahtschneide- und Biegemaschinen
für die Fertigung von **Radio-Widerständen, Kondensatoren** und **Empfängern.**

Automatische Maschinen zur Herstellung von Glühlampen, Radioröhren usw.

GUSTAV BRÜCKNER, COBURG-NEUSES F

Hannover Messe: Halle 10, Stand 961

KLAVIER- und DRUCKTASTENSCHALTER

für Klangregister
Wellenschalter
Magnetofone
Rufanlagen
Steuerzwecke

Kleinst-Klavier-Schalter-Serie KL:	Knopfbreiten 17,5 und 22 mm
Kleinst-Serie L:	Jetzt auch mehrere Gruppen in einer Taste
Universal-Serie U:	Sperrungsmöglichkeit bei allen 3 Knopfabständen; 15 mm, 17,5 mm und 22,5 mm
Leuchttasten:	Neue kleinere Leuchtarmatur mit Lichtschirmung; Kleinst-Leuchtschalter mit 15 mm quadratischen Knöpfen
Tastenformen:	Neue Knopfserie für Serie U und L mit Fingermulde, auch als Leuchttasten verwendbar

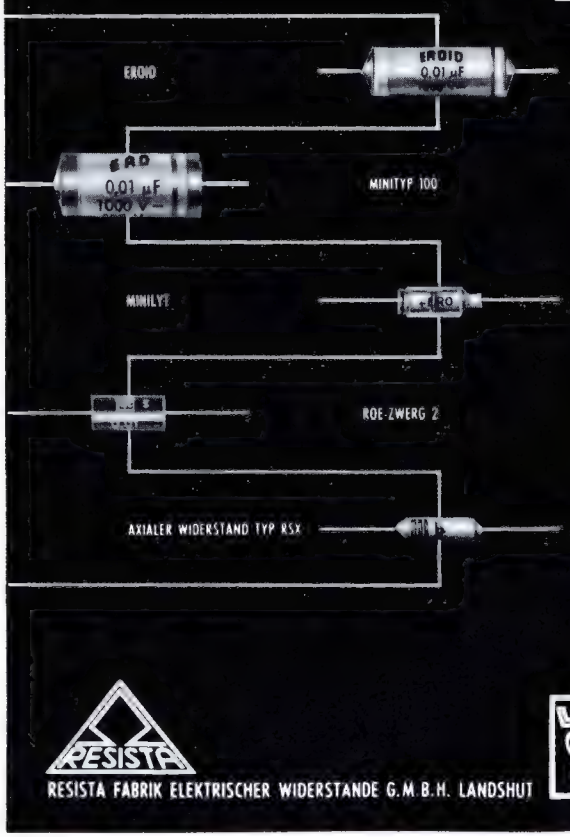
SCHADOW

RUDOLF SCHADOW
Bauteile für Radio- und Fernmeldetechnik
BERLIN-BORSIGWALDE
Eichborndamm 103

Wir stellen aus: Deutsche Industrie-Messe Hannover 1958
Halle 11, Stand 1705

ERNST ROEDERSTEIN SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN G.M.B.H. LANDSHUT/BAY.

ERO



ROEDERSTEIN & TURK KG. FABRIK ELEKTRISCHER BAUELEMENTE KIRCHZARTEN b. FREIBURG/BR.

RESISTA

RESISTA FABRIK ELEKTRISCHER WIDERSTANDE G.M.B.H. LANDSHUT

ROE

Frohe Fahrt und Sicherheit

Musik, Neueste Nachrichten und Straßenzustandsberichte — ein Becker-Autosuper hält Sie in lebendiger Verbindung zur Welt. Er unterhält und hält Sie wach — zu Ihrer Sicherheit.

Fahre gut — und höre Becker!

Max Egon Becker · Karlsruhe
Autoradiowerk Ittersbach über Karlsruhe 2
Unabhängig vom Autoradiospezialwerk baut Max Egon Becker nun auch Flugfunkgeräte in einem neuen Werk in Baden-Oos

becker *Monte Carlo*

leistungsfähiger, raumsparender Einblocksuper für LW und MW. Voller klarer Ton, hohe Selektivität, automatischer Schwundausgleich

schon ab **169.-** DM (ohne Zubeh.)

becker *Europa*

Preisw. Drucktastensuper in 3 Typen mit versch. Wellenbereichen: LMU oder LM oder M. Größte Fahrsicherheit durch einfachste Bedienung.

ab **225.-** DM (ohne Zubeh.)

becker *Mexico*

er war der erste vollautomatische Autosuper der Welt mit UKW. Elektronisch gesteuert stellt er jeden Sender absolut trennscharf selbst ein.

In Univers.-Ausf. **585.-** DM

becker *autoradio*

„ZELLATON"

Ze 5 (Plural)

der neue Klang mit der Klarheit und Reinheit der natürlichen Musik, weiter verbessert. Verschwunden der Konserveneindruck durch entscheidende Beseitigung der Membran-Eigenschwingungen, damit saubere Ein- und Ausschwingvorgänge durch die Hartschaummembran, durch neue, hochempfindlich ansprechende Sikken und Spinnen, mit Raumklangschaltung.
Auch Sie können dieses sich immer wiederholende Erlebnis wie die so zahlreichen begeisterten Hörer dieses Klanges sogar an gewöhnlichen Empfängern haben.

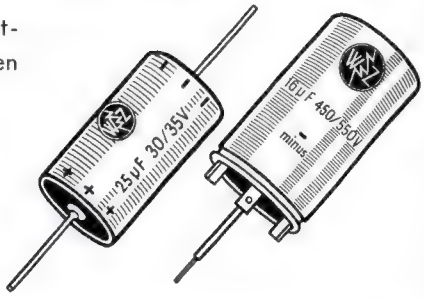
Aus der Preisliste:
Ze 1 3 W. 50-14000 22.- DM, Spezial (erhöht. Feld) 27.- DM
Ze 5 (Plural) Universalkombination ohne bes. Hoch- und Tiefton 15 W. 40-16000 104.- DM, Spezial . . . . 125.- DM

DR. E. PODSZUS & SOHN
Lautsprecher und Tonanlagen
Roth/Nürnberg, Erlenweg 1 · **Fürth,** Ludwigstraße 93

WZ-KLEINELYT

Nieder- und Hochvolt-Elektrolytkondensatoren

- **klein**
- **zuverlässig**
- **erstklassig**



Wilhelm Zeh KG · Freiburg i. Br.

ROHDE & SCHWARZ

hat auf der Deutschen Industriemesse seinen Stand am alten Platz Halle 10, Stand 451/550. Hier finden Sie auch das Produktionsprogramm der von uns vertretenen Auslandsfirmen:

BAIRD-ATOMIC, INC., USA Meßgeräte für Kernphysik

DONNER SCIENTIFIC COMP., USA Analog-Rechner, Beschleunigungsmesser u. Prüfgeräte

POLARAD ELECTRONICS CORP., USA Meßgeräte und Anlagen für Höchstfrequenztechnik und für Farbfernsehen

POLYTECHNIC RESEARCH & DEVELOPMENT CO., INC., USA Präzisions-Meßausrüstung für die Dezi-, Zenti- u. Millimetertechnik

W. G. PYE & CO. LTD., ENGLAND pH-Meßgeräte für Labor und Industrie, Lichtmarken-Instrumente für Messung von Strom, elektrostatischer Spannung u. magn. Fluß, Meßmikroskope

TEKTRONIX, INC., USA Oszillografen u. Zubehör

VARIAN ASS., USA nur für Gleichspannungsschreiber

ROHDE & SCHWARZ VERTRIEBS-GMBH
BERLIN W 30, HANNOVER, KARLSRUHE, KÖLN, MÜNCHEN

INDUSTRIE-ERFOLG

EINZIG IN DER WELT...

METRIX

type 430 International MULTIMETER

* AUTOMATISCHER SCHUTZ gegen jede Überlast oder Fehlbedienung. (Patentiert in allen Ländern)
* GRÖSSTE EMPFINDLICHKEIT 20.000 Ω PRO VOLT Gleich- und Wechselstrom
* 29 MESSBEREICHE 3-5000 V Gleich- und Wechselstrom 50 µA bis 10 A ~, 0-20 MΩ
* HÖCHSTE GENAUIGKEIT Toleranzen nach U.T.E Normen Gleichstrom 1,5 % Wechselstrom 2,5 %
* PREIS KONKURRENZLOS

COMPAGNIE GENERALE DE METROLOGIE
ANNECY (Frankreich)

DIE FÜHRENDE FIRMA AUF DEM GEBIETE DER MESSTECHNIK

NF-, HF-, UHF-MESSENDER
MESSBRÜCKEN
FERNSEH-WOBBELSENDER

Deutsche Industrie-Messe Hannover 27. 4. – 6. 5. 1958

Dialog

TRANSISTOR
Wechselsprechanlagen

- TRANSISTORVERSTÄRKER
- EINFACHE INSTALLATION
- VERSCHIEDENE TYPEN ermöglichen eine Vielzahl von Kombinationen
- z. B. DIALOG-Normalpackung enth.: 1 Hauptapparat (für 3 Nebenstellen) 1 Nebenstelle, 25 m Kabel u. Klammern DM 250.–

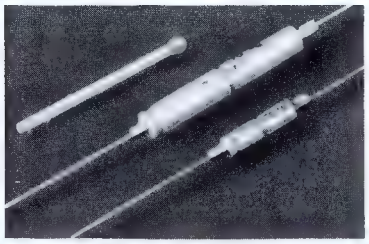
Besuchen Sie uns: Halle 11, Stand 1607

Verlangen Sie ausführliche Prospekte!

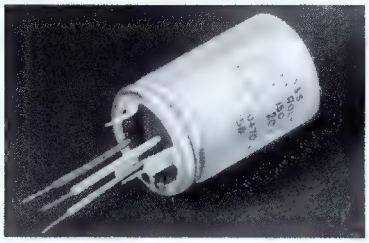
Auslieferungslager und Kundendienststellen in der gesamten Bundesrepublik

ELGE Ges. m. b. H., Wien XIII, Hietz. Hauptstr. 22

ELEKTROLYT
Kondensatoren



betriebssicher
klein
langlebig

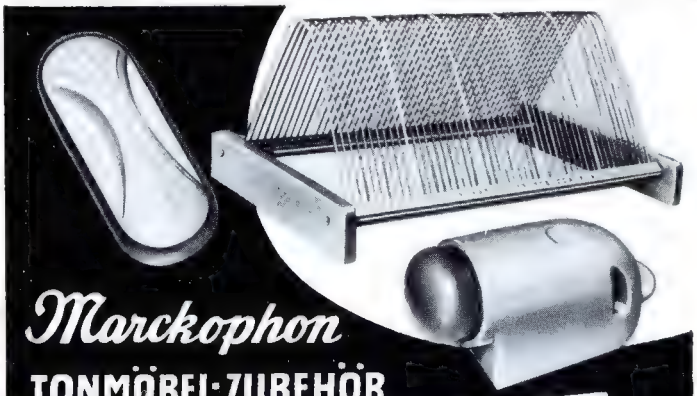


Sie entsprechen in jeder Hinsicht den Anforderungen von Industrie und Fachhandel

Wir freuen uns auf Ihre Anfrage

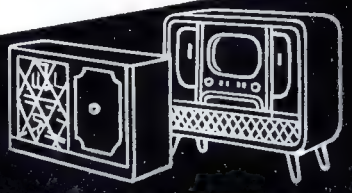
WITTE & SUTOR · MURRHARDT/WÜRTT.

Technische Messe Hannover, Halle 10, Stand 665/768



Marckophon
TONMÖBEL-ZUBEHÖR

Plattenpfleger und Behälter
Plattenständer
Schaltfassungen
Türkontakt-Schalter
Mignon-Fassungen
Formschön · Zweckmäßig · Zuverlässig

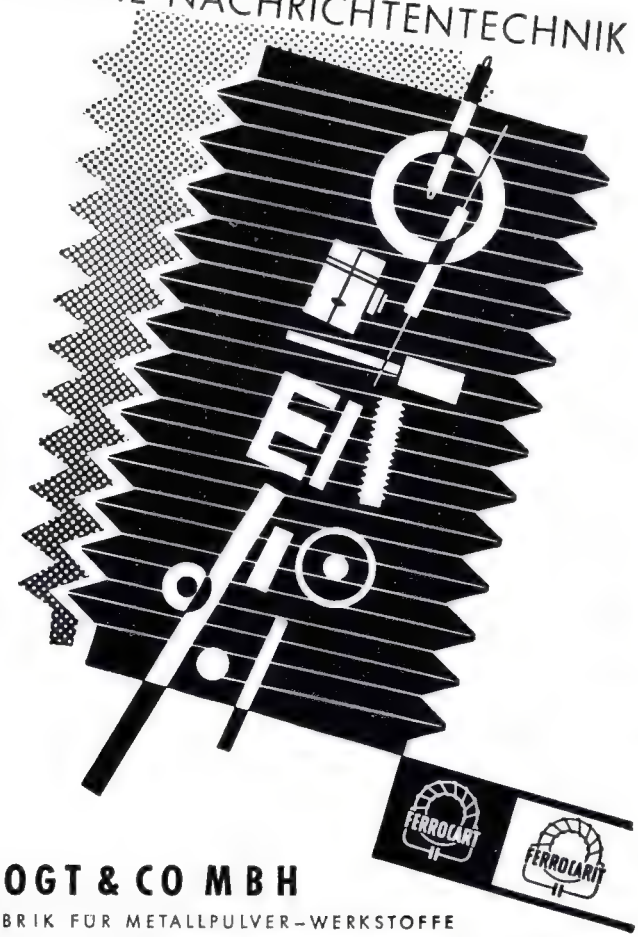


GMG

GEBRÜDER MERTEN · GUMMERSBACH/RHLD.

Technische Messe Hannover, Halle 10, Stand 1815

MAGNETISCHE WERKSTOFFE
FÜR DIE NACHRICHTENTECHNIK



VOGT & CO MBH
FABRIK FÜR METALLPULVER-WERKSTOFFE
ERLAU ÜBER PASSAU · ZWEIGWERK: BERLIN-NEUKÖLLN

IKBI

Klar & Beilschmidt
Fabrik für Elektrotechnik und Feinmechanik
Landshut / Bayern
Siemensstraße 14 Telefon 3882 Postfach Nr. 2

Lieferprogramm:
Kondensatoren, Hochpaßfilter, keramische Lötstützpunkte, Lötstützpunkte aus Kunststoff, Netzentstörfilter, Kabeldurchführungen und hochspannungsfeste Röhrensockel für Fernseh-Gleichrichter

20. Juni / 26. Juni

PARIS

SALON INTERNATIONAL DE LA PIÈCE DÉTACHÉE ÉLECTRONIQUE

INTERNATIONALE AUSSTELLUNG DER EINZELTEILE DER ELEKTRONIK

Die grösste technische Gegenüberstellung der Welt auf dem Gebiete der Elektronik!

AUSSTELLUNGSGELÄNDE
PORTE DE VERSAILLES
PARIS
FRANCE

Wenden Sie sich für alle Auskünfte :
"Commissariat Général du Salon de la Pièce Détachée"
23, rue de Lübeck - PARIS 16e
Tél. : PASsy 01-16

MIT

OHNE

An jedem Fernsehempfänger leicht zu befestigen

Bewährt – begehrt **HILTRON**

FERNSEH-KONTRAST-FILTER

Ein Filter, das hält, was es verspricht, – ein Filter mit echten Vorteilen

- *kontrastreiche, flimmerfreie Bildwiedergabe*
- *in hellen Räumen keine lästige Abdunkelung nötig*
- *HILTRON-Fernseh-Kontrastfilter schonen Ihre Augen*
- *billig, biegsam, abwaschbar, unzerbrechlich, nichtbrennbar, feuchtigkeitsunempfindlich*
- *zahlreiche Anerkennungsschreiben aus dem In- und Ausland*

HILTRON-Chamois
kontrastr., augenschonende, warmtönige Bildwiedergabe

HILTRON-Techno
brillant und kontrastreich, für besonders helle Räume

Lieferg. durch d. Fachhandel

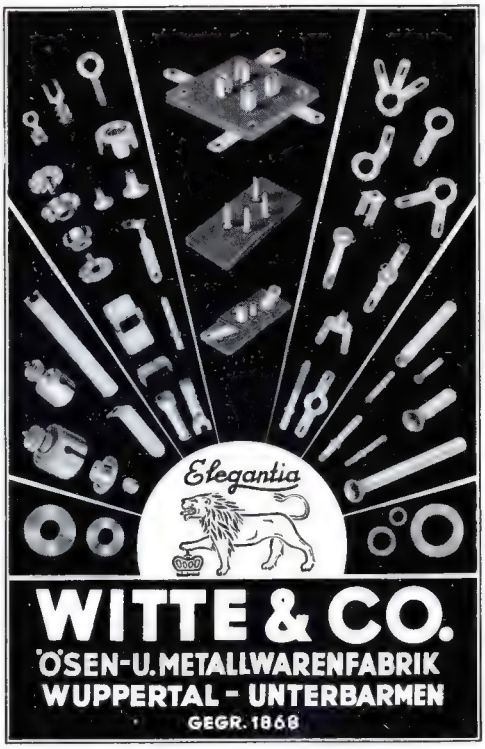
HILTRON-Solar
augenschonende, freundl.-sonnige Bildwiedergabe

Brutto-Preis DM 12.–

Oszillografenfilter:
8 x 8 cm DM 1.40
14 x 15 cm DM 2.90
and. Formate auf Anfrage

Gerhard H. HILLE · Elektronik
München 55 Kornwegerstraße 27 Postfach Nr. 49

Gen.-Vertr. f. d. Schweiz: OMACK AG, Zürich 32, Seefeldstr. 7



Hannover Messe · Halle 11 · Stand 1217

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager

Lieferung nur an Wiederverkäufer!

Preiskatalog wird kostenlos zugesandt!

GROSSVERTRIEB
Radioröhren-Import-Export

FS-BANDKABEL, wetterfest, weiß, versilbert, 50 m . . DM 9.40
FS-ANTENNEN, Kanal 9-11, 4 Element, eloxiert, Markenware, für Fenster . . . . . DM 12.–, für Dach . . . . . DM 10.–

Hamburg-Altona
Schlachterbuden 8

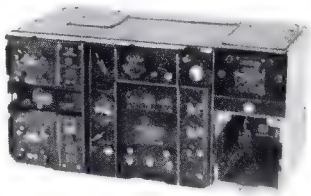
Ruf-Nummer 312350
Telegramm-Adresse: Expreßröhre Hamburg

Die guten Eigenschaften von **Rali-UKW-** u. **Fernsehantennen** kommen erst **recht zur Geltung,** wenn man sie montiert mit **Rali-UKW-** und **Fernsehkabel**

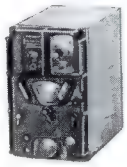
Rali

Verkaufsbüro für RALI-Antennen, WALLAU-LAHN
Schließfach 33, Fernsprecher Biedenkopf 8275

US-Geräte



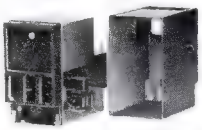
Sender BC 653. 2,0–4,5 MHz (126 Kanäle für Telegrafie (90 W) und Telefonie (25 W). Amplituden-Modulation. 56x32x35 cm, ca. 60 kg. Als bewegliche u. feste Station geeign. Komplett mit Röhren (807, 2x1613, 2x814 u. 2xOC 3 VR 105) und 12-V-Umformer. In gutem Zustand, betriebsbereit. (Schaltbild DM 2.– extra) . . . . DM 498.–



Empfänger BC 652. 2–3,5 MHz u. 3,5–6 MHz. Zf 915. Komplett mit 12-V-Umformer, 200-kHz-Quarz u. Röhren 12 SG 7, 12 C 8, 12 SR 7, 6 K 8, 6 Y 6, 2x12 K 8, 2x12 SK 7, 2x6 SC 7. 30x35x17 cm, ca. 21 kg. Zu BC 653 passend. In gut. Zust., betriebsber. (Schaltb. DM 2.– extra) DM 248.–

Handfunksprechgerät BC 721. (Handy Talkie) 3500–6000 kHz. Zf 455 kHz. Teleskop - Ant. (auch Anschlüsse f. Außenantenne u. extra Batterien). Neu aufgearbeitet. In best. Zustand, betriebsbereit, komplett mit Röhren (1 T 4, 2x3 S 4 und 2x1 R 5) sowie Batterien, Quarz- und Spulensatz (für 5500 kHz) . . . . . DM 248.–

Quarze und Spulensätze in anderen Frequenzen für obiges Gerät DM 5.50



Telefonverstärker BC 605. Ohne Rö. (2x1619) u. Umformer. Sonst kompl. 32x30x17 cm. Gelegenheitskauf! nur DM 8.50

Minen- u. Metallsuchgerät. AN/PRS–3, modern, tragbar, zum Auffinden von Metallteilen in Holz, Lebensmitteln und im Boden bis zu ca. zwei Meter Tiefe. Komplett mit Röhr. (2x1 U 5, 6x1 L 4) u Batterien. Betriebsbereit DM 325.-

US-Batterien mit Garantie

BA–279/U: 1,5, 6, 67,5 und 135 Volt, 221x213x57 mm	DM 4.–
BA–26: 22,5 u. 45 Volt, 186x206x112 mm	DM 3.–
BA–200/U: 6 Volt, 100x65x65 mm	DM 1.60
BA–403/U: 1,5 Volt, 115x100x36 mm	DM –.80
BA–34: 1,5, 3, 4,5, 6 u. 7,5 Volt, 100x70x21 mm	DM 1.20
BA–30 (Monozelle): 1,5 Volt, 60x33 mm (rund)	DM –.45

Reiche Auswahl an Quarzen!

Auftrags-Mindesthöhe DM 5.– Versand erfolgt nur per Nachnahme.

K. COLEMAN · Frankfurt / Main
Münchener Straße 55 · Telefon 33 39 96

ECO BRA **REISSZEUGE**

Meisterliche Präzision

VOM SCHULKASTEN BIS ZUM *Telescop* **- REISSZEUG**

Verlangen Sie bei Ihrem Fachhändler das Qualitätsfabrikat ECOBRA

Das **AS** unter den FRANZIS-TABELLEN ist die

SENDERTABELLE

Rundfunk- und Fernsehsender

mit den **Mittel-, Lang-** und **UKW-Sendern** Mitteleuropas
den **Kurzwellensendern** mit Programmen in deutscher Sprache
den **Fernsehsendern** Deutschlands und der angrenzenden Länder
mit **zweifarbigen Karten** der Fernseh- und UKW-Sender, aus denen Lage, Kanal-Nummer, Strahlungsleistung und Hauptstrahlrichtung hervorgehen
den **Normalzeiten** verschiedener Länder
weiteren **wissenswerten Angaben**, darunter einer grafischen Darstellung des Kurzwellenempfangs im Laufe des Jahres.

Alle Tabellen sind nach Kanälen unterteilt und verbürgen schnelles Auffinden der Stationen. Zweifarbige Karten mit den Standorten der Sender sind hierfür eine gute Hilfe.

Früher war ein gedrucktes Senderverzeichnis überflüssig, zumindest für den Besitzer eines Rundfunkgerätes mit Stationsskala. Heute dagegen ist es dringend nötig, denn allein auf Mittelwelle arbeiten in jedem Kanal durchschnittlich sieben Sender; es ist unmöglich, diese Sender alle auf der Skala eines Empfängers zu verzeichnen. Ähnlich ist es mit den Ultrakurzwellen; da die UKW-Sendernetze in der Bundesrepublik teilweise für zwei oder drei Programme ausgebaut sind und die hohe Empfindlichkeit der modernen Empfänger es außerdem ermöglicht, in einen benachbarten Sendebezirk hineinzuhören oder gar die Bundesgrenze zu überspringen, kommt man ohne zuverlässige Sendertabelle nicht mehr aus. Eine solche umfassende, alle Bereiche berücksichtigende Sendertabelle steht nunmehr zur Verfügung.

Wie der Autofahrer nicht ohne Autoatlas oder Karte auf die Reise geht, so sollte der Rundfunk- und Fernsehteilnehmer neben seiner Programmzeitschrift diese Sendertabelle zur Hand nehmen, um von seinem Gerät den vollen Nutzen zu haben.

Für den Fachmann aber ist diese vollständige und zuverlässige Sendertabelle vollends unentbehrlich. Er kann mit ihrer Hilfe die Skaleneichung überprüfen, kann mit ihr Prüffrequenzen ermitteln, die Empfangstüchtigkeit von Geräten kontrollieren und dgl. mehr. In der Werkstatt ist eine solche Sendertabelle genauso wichtig wie eine Röhrentabelle.

Bearbeitet von Reinhard Schneider

32 Seiten im Hochglanz-Umschlag. Zweifarb. Druck. Format 14,5x21,5 cm.

Preis 2 DM

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2

KUPFER-ASBEST-CO HEILBRONN/NECKAR

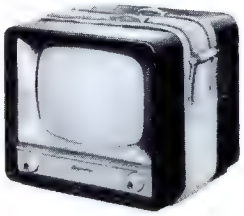
DEUTSCHE INDUSTRIEMESSE HANNOVER 1958 HALLE 11 STAND 1214

Fernsehtragband DBGM

Universell verwendbar, - sicherer und bequemer Transport von Fernsehgeräten, Musikschränken, Kühlschränken usw.

43er Tragband DM 36.- 53er DM 39.-
Verlängerungsriemen Paar DM 6.- und DM 7.-

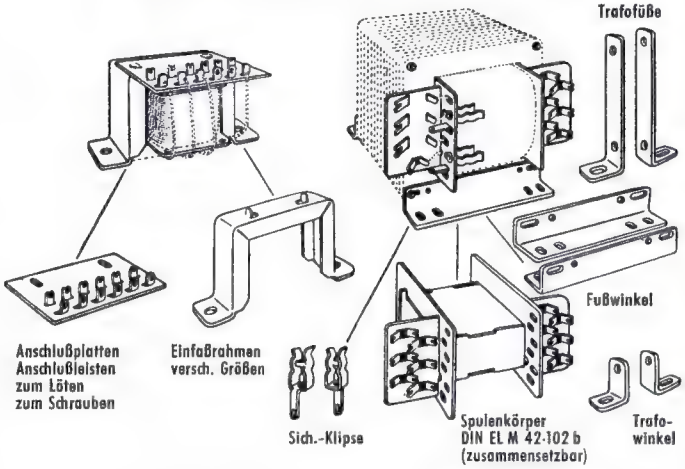
Alleinhersteller
Radio Wesner
(20a) Großburgwedel über Hannover



HERMANN KARLGUTH

ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALARTIKEL · METALLWARENFABRIK
BERLIN SO 36 · REICHENBERGER STRASSE 23 · RUF 61 62 69

Einzelteile für Transformatoren



SONDERWÜNSCHE AUF ANFRAGE NACH ZEICHNUNG UND MUSTER

Leuchtkraft aus der Steckdose!

Die **neue**

Hoptix-Taschenlampe

Brenndauer 100 Minuten
aufzuladen an jeder Steckdose 110-230 Volt Wechselstrom
Durch eingebaute Sicherung unbegrenzt haltbar
Jeder Batteriekauf entfällt
Lieferbar in 4 Farben (auch zweifarbig)

Karl Hopt GmbH, Schoerzingen/Württ.
Radiotechnische Fabrik Germany
Zur Industrie-Messe Hannover Halle 11, Stand 1118

Bitte, besuchen Sie mich auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover, Halle 11, Stand 14

VOLLMER

MAGNETTONGERÄTE

für berufliche Zwecke und gehobenen Amateurbedarf!

VOLLMER - Magnettonlaufwerk-Chassis MTG 9 CH, für 19 - 38 - 76 cm/sec. Bandgeschwindigkeit. 1000 m Bandteller, Synchronmotor, schneller Vorlauf. Mit und ohne Köpfe kurzfristig lieferbar.
MTG 9 - 54 wie bisher, mechanische Kupplung und Bremsen

neu: MTG 9 - 57 3motorig mit elektr. Bremsen!

EBERHARD VOLLMER • PLOCHINGEN AM NECKAR

MUSIK- UND FERNSEHGERÄTE

im Stil unserer Zeit

Neuheit: Anbau-Kombination in drei Teilen mit Rundfunk, Plattenwechsler und Fernsehgerät mit Hi-Fi-Klang.

Beha - TONMÖBELWERK · LANGENSELBOLD

(Kr. Hanau / M.)

Messe Hannover: Halle 11, Obergeschoß, Stand 1308

NADLER-BERLIN *bietet an!*

Transistoren! Deutsches Markenfabrikat; ähnlich den Typen:

OC 602	3.45	OC 604	3.45	OC 602 spez.	3.75	OC 613	7.–
OC 603	3.45	OC 604 spez.	3.75	OC 612	5.95		

Universal-Germanium-Dioden –.75 Dual Tonabnehmer 3.95

Kaco-Zerhacker-Patronen: 2,4 V; 3,5 A 4.95 4 V; 2,8 A 4.75 4,5 V; 2,5 A 3.75

Fabrikfrische Elkos

MF	350/385 Rohr	350/385 Becher	500/550 Rohr	500/550 Becher
4	–.90		–.95	
8	1.05	1.20	1.10	1.35
16	1.35	1.50	1.50	1.80
32	1.75	1.95	2.30	2.40
50	2.30	2.40	2.70	3.10
8+8		1.85		2.–
16+16		2.40		2.70
32+32		3.–		3.70
50+50		3.90		4.75

Perm.-dyn. Lautsprecher, 5 Ω

60 ⌀	7.60	210 ⌀	10.95	258 oval	15.–
100 ⌀	7.90	240 ⌀	21.95	317 oval	29.50
130 ⌀	8.55	130 oval	8.10	130 ⌀ Hochton	8.95
160 ⌀	9.60	150 oval	9.60		
170 ⌀	8 –	210 oval	10.95		

Röhren (Auszug aus unserer Röhrenliste. Alle Typen billigst lieferbar.)

AF 3	4.25	DK 96	3.75	ECH 81	3.65	PY 81	3.75
AF 7	3.25	DL 92	2.95	ECL 80	3.60	6 J 7	4.75
AL 4	4.95	DL 96	2.90	EF 41	2.95	6 L 6	4.95
AZ 1	1.50	EABC 80	3.35	EF 80	3.05	6 SK 7	3.45
AZ 11	1.50	EAF 42	3.–	EL 34	8.60	6 SN 7	3.75
AZ 41	1.50	EBF 80	3.85	EL 41	3.45	6 SL 7	3.55
CL 4	6.45	ECC 40	3.35	EL 84	3.25	6 V 6	3.35
DF 92	2.55	ECC 81	3.35	EM 80	3.60	807	5.95
DF 96	3.55	ECC 82	3.45	EZ 80	2.45	866 A	8.50
DF 904	2.95	ECC 83	3.55	PCF 80	4.55		
DK 91	2.95	ECC 85	3.60	PL 21	4.85		
DK 92	3.25	ECH 42	3.65	PL 81	5.80		

Schauzeichen ⌀ 0,8 Ω	–.40	Kleinst-Elkos 8,5 mm ⌀	
Glimmröhre UR 110	1.–	10/25/50/100 µF, 12/15 V	1.–
Tauchsieder 220 V 1000 W	5.–	10/25/50 µF, 30/35 V	1.05
Tassensieder 220 V; 300 W	3.70	keram. Kondensat., alle Werte	–.10
Tassensieder mit Tasche	4.55	Reparaturspiegel	–.68
Transitobuchsen, keram. 10 St.	–.90	Tauchkondensat. 0,1 µF, 50 V	–.25
Schaltbuchsen 1 × Um.	–.90	Tauchkondensat. 0,5 µF, 350 V	–.90
Sich.-Einbau-Elemente	–.60	Scheiben-Kondensatoren	
Feinsicherungen, alle Werte	–.80	1/2/3,5/5 nF; 500 V	–.30
Coll. Lötdraht 60 % 10 m	3.25	Leuchtstoff-Kond. 2,5 µF, 450 V	2.55
Siemens 2pol. Umschalter	–.35	Potentiometer, alle Werte	1.35
isolierte Stützpunkte 10 St.	–.80	Potentiometer mit Schalter	2.35
Siemens HF-Buchsen	–.80	Dopp.-Potis 1 MΩ lin + 1 MΩ log	1.45
Diodenbuchse 3polig	–.60	Draht-Potis, 6 Watt mit Knopf	
Dioden-Stecker 3polig	1.75	2 × 3 kΩ oder 2 × 6 kΩ	1.20
Dioden-Kupplung 3polig	1.75	Kleinst-Potis 50 kΩ, 0,2 W	–.75
Telefonbuchsen, blank	–.14	Knopf-Potis 5 kΩ log	2.15
Telefonbuchsen, isoliert	–.16	Widerstände, alle Werte	
Abgreifklemmen	–.07	¼ + ½ Watt –.10, 1 Watt	–.15
Doppelkopfhörer 2000 Ω	4.55	2 Watt	–.20
Hochsp.-Schaltlitze 20 kV m	–.55	Hubzähler, mechanisch 3stellig	1.–
Ex-Türkontaktschalter	–.50	Hubzähler, mechanisch 4stellig	1.15

Dies ist nur ein Auszug aus unserem neuen 50 Seiten starken Katalog. Postkarte genügt . . . er kommt sofort! Lieferung an Wiederverkäufer!

NADLER BERLIN-LICHTERFELDE 1
UNTER DEN EICHEN 115

RADIOGROSSHANDEL Telefon 76 61 29

Multiplier 931 A

fabrikneu, Stückpreis: **DM 39.90**

Fordern Sie unsere Elektronikliste

Alfred Neye, Enatechnik
Frankfurt / Main, Zimmerweg 10
Telefon 72 29 15

LS 50

(Güteklasse A)

in Posten ab 20 Stück

zu kaufen

gesucht.

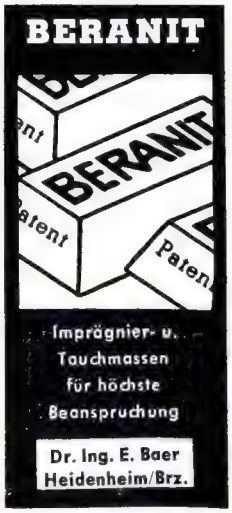
Zuschriften unt. 7029 X

Mikrowellen-Prüfsender

8700 - 9600 MHz, mit variablem Dämpfungsglied, Frequenzmesser, Thermistor-Brücke, elektr. stabilisierter Netzteil und Hohlleiter-Zubehör wie Hornantenne usf. ist preisgünstig, solange Vorrat zu verkaufen.

A. KRELL · MÜNCHEN 8

BRUCKNERSTRASSE 26



GÖRLER

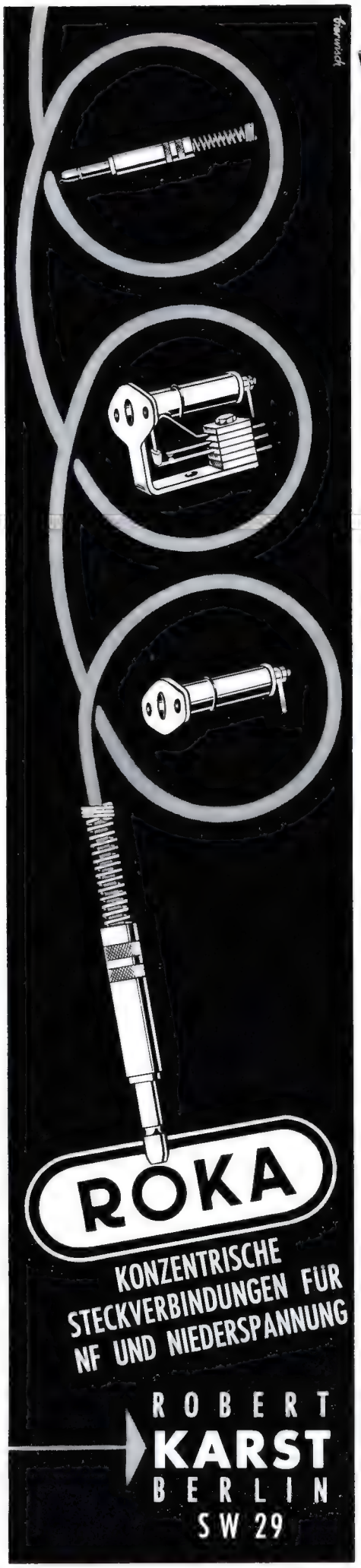
G 36

JULIUS KARL GÖRLER
TRANSFORMATORENFABRIK
WERK MANNHEIM
MANNHEIM-RHEINAU · BRUCHSALER STR. 125
FERNRUF 88 119 · FERNSCHREIBER 04/622 74

Fabrikneue Markenröhren · Erste Qualität
6 Monate Garantie

AL 4	4.40	EBC 41	2.50	EF 41	2.80	PCC 85	3 80
AZ 41	1.50	EBF 11	3.–	EF 42	3.70	PCF 80	4.25
DAF 91	3.85	EBF 80	3.10	EF 80	2.85	PCF 82	4 –
DAF 96	2.85	EBL 1	4.35	EF 85	3.30	PCL 81	4.10
DC 96	3.35	EC 92	2.45	EF 86	4.–	PCL 82	4.10
DF 91	2.75	ECC 40	3.70	EF 89	3.10	PL 82	3.55
DF 96	2.85	ECC 81	3.10	EF 93	2.70	PL 83	3.60
DK 91	2.75	ECC 82	3.10	EF 94	3.20	PY 80	4.–
DK 92	3.15	ECC 83	3.10	EL 12	6.80	PY 81	4.30
DK 96	3.30	ECC 85	3.10	EL 41	2.90	PY 82	3.50
DL 92	2.80	ECH 11	7.50	EL 42	3.30	PY 83	3.90
DL 94	3.05	ECH 42	3.–	EL 84	3.05	UAF 42	3.–
DL 96	3.25	ECH 81	3.20	EM 71	5.50	UBC 41	2.90
DY 86	4.30	ECL 80	3.05	EM 72	6.–	UCH 42	3.50
EABC 80	3.–	ECL 82	4.65	PABC 80	3.70	UL 41	3.50
EAF 42	2.70	EF 40	3.75	PCC 84	3.80	UL 84	3.90

Gesamtes europäisches u. amerikanisches Programm
Versand per Nachnahme, frei München.
Lieferung an Wiederverkäufer
Teleka: Inh. Kaminzky, München 2
Elvirastraße 2 Tel. 60958



Tech. Messe Halle 11 Stand 11

KARL HOPT G.M.B.H.
RADIOTECHNISCHE FABRIK
SCHORZINGEN · WÜRTTEMBERG
Messe Hannover, Halle 11, Stand 1118

„Constar"
Magnetköpfe

nat. Größe

bieten
bestmögliche Leistung:

- Höchstpräziser Aufbau nach dem bewährten Ringkernprinzip
- Frequenzbereich 30 ... 16.000 Hz
- Völlig stetiger Frequenzgang
- Erhöhte Empfindlichkeit
- Geläppter, absolut geradliniger Spalt
- Extrastarke Mu-Abschirmung

Tonkopf mit Absch. brutto . . . . . **DM 19.-**
Löschkopf (Ferrit) brutto . . . . . **DM 8.50**

Druckschrift mit Schaltbild kostenlos

Herstellung u. Vertrieb: **Dr. A. Burkhard**
München 9, Agatharieder Straße 7

Vollgummi-Gittermatten

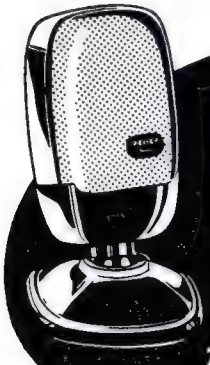
Größe: 540 x 380 x 25 mm und 625 x 375 x 20 mm

Gitterkästengröße:

Mod. I	90x100 mm	19.50 DM
Mod. Ia (extra weich)	90x100 mm	22.50 DM
Mod. II	45x 50 mm	21.– DM

abzüglich 5% Preissenkung

WILLY KRONHAGEL KG.
Vollgummi-Gittermatten
Wolfsburg/Hannover, Goethestr. 51



Das Mikrophon

entscheidet über die Tonqualität.
Was es nicht aufnimmt, gibt auch das beste Tonbandgerät nicht wieder.
Unser dyn. Richtmikrophon vermeidet Raumnachhall und Störgeräusche.

Das scharfe Ohr Ihres Gerätes.

Ho

H. PEIKER BAD HOMBURG V. D. H.

Röhren

Neue Preisliste HL 3/58 für den Fachhandel

Material- und Röhrenversand postwendend ab Lager

HACKER

WILHELM HACKER KG

Großsortimenter für europ. und USA
- Elektronenröhren -
Elektrolyt-Kondensatoren

BERLIN-NEUKÖLLN, SILBERSTEINSTR. 5-7
Telefon 621212

Keramische Spulenkörper

(Neufertigung)

glatt, rund, mit Bodenbefestigung

KSP 4575	45 mm ⌀ 75 mm Lg. . .	btto. DM	**5.75**
KSP 3070	30 mm ⌀ 70 mm Lg. . .	„ DM	**3.40**
KSP 2050	20 mm ⌀ 50 mm Lg. . .	„ DM	**2.50**
KSP 935	9 mm ⌀ 35 mm Lg. . .	„ DM	**1.75**

(Stiefel mit Abgleichkern) ./· Rabatt

HANS GROSSMANN
Funktechnische Spezialerzeugnisse
Hannover-L. / Haasemannstr. 12

Hi-Fi-Baßreflex-Box

für Freunde der guten Musik sowie für alle hochwertigen Musikdarbietungen.

Sprechleistung 10 Watt, Frequenzbereich 30 Hz bis 17000 Hz durch 270 mm Breitbandlautsprecher und 2 dynamischen Hochtonlautsprechern

WERNER SCHAFFER · ELEKTRO-AKUSTIK
Lautsprecher- und Transformatorenfabrik, Weingarten / Baden

Antennen und Zubehör

ASTRO

ADOLF STROBEL
(22a) Bensberg Bez. Köln

ORIGINAL-LEISTNER-GEHÄUSE

Bitte Preisliste anfordern!

itig bei:

Groß-Hamburg:
· Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1
Baderie, Hamburg 1, Spitalerstr. 7

Raum Berlin und Düsseldorf:
ARLT-RADIO ELEKTRONIK
Berlin-Neukölln (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27
Düsseldorf, Friedrichstraße 61a

Ruhrgebiet:
Radio-Fern G. m. b. H.
Essen, Kettwiger Str. 56

Hessen – Kassel:
REFAG G. m. b. H.
Göttingen, Papendiek 26

Raum Süd:
Radio RIM GmbH.
München, Bayerstr. 25

m in: Dänemark – Schweden – Norwegen – Holland – Belgien – Schweiz – Österreich

---

Im Formenbau erfahrenes und leistungsfähiges

Spritzgußwerk

übernimmt Massenfertigung von

Bauteilen

aus hochwertigen Kunststoffen für die Rundfunk-, Phono- und Fernsehindustrie.

ERNST KUSTER · KOLIBRI-WERK
Schötmar / Lippe

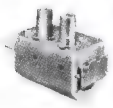
FERNSEH-BAUTEILE

Fernseh-Montagechassis vorgelocht 460 × 450 mm **9.50**

Fernseh-Chassis mit kombiniertem Druckt.-Rundf.-Empf. (UKW – M – L) inklusive Rö. einschl. Bild - Maske u. Schutzscheibe ohne Bild-Rö. **345.–**

Dito für 53 cm ohne Bild-Rö. **365.–**

NSF - KANALWÄHLER



Mod. 57, geschaltet mit Rö. E 88 CC, PCC 85 **57.50**

Dito, jedoch ohne Rö. aber geschaltet **42.50**

Zeilentrafo m. Hochsp.-Teil u. Rö. EY 51 **19.50**

UKW-HF-Teil mit DREHKO geschaltet für UCC 85 **12.50**

Rö. UCC 85 **7.45**

AEG-GLEICHRICHTER

St 7/12 – 15 LK

1 Stück 1.95 10 Stück à **1.35**

Dito 250 V, 75 mA **3.50**

Dito 220 V, 300 mA **8.75**

Dito 220 V, 350 mA **9.75**

BILDBREITENREGLER AT 4001 **6.95**

Ablenk- u. Fokussiereinh. f. 70° **29.50**

Ablenkeinheit für Elektrostat. Fokussierer 90° **39.50**

Sicherheitsschutzscheibe f. 43 cm **7.50**

Blendrahmen f. 43 cm **9.95**

Neuheit f. d. KW-Amateur

Bauteile f. KW-Vorsatzgerät

Drucktasten-Spulensatz f. KW-Bänder 10/15/20/40/80 m mit 1600 kHz Zf-Sperre u. Auskoppelbandfilter, vorabgeglichen für jeden Rundfunkempfänger geeignet. mit Schaltbild **29.50**

Rö. ECH 81 u. EF 85 hierzu **12.75**

Spezial KW-Drehko 2 × 10 pF hierzu **2.75**

Kurzw. Bandspreizer Spule mit Antrieb **2.50**

Min. Philips-Bandfilter

Ratio 10,7 MHz **1.35**

Dito FM 10,7 MHz **1.35**

Dito AM 470 kHz **1.10**

MINIATUR-TONBANDKÖPFE

Zum Bau von kleinen Tonbandgeräten, Aufn.- u. Wiedergabekopf mit Schaltplan zusammen **22.50**

Ferrit-Selektorantenne Grundig zum Einbau in jed. Empfänger mit Netzteil u. Rö. EF 42 **19.50**

Philips-Ferritantenne Länge 14 cm komplett, anschlußfertig **4.95**

LOEWE - LORD Koffer-Gehäuse

Sperrholz, Kunstlederbezug grün oder rot und Batteriegurt **12.95**

Teleskopantenne ausziehb., passend für Lord-Koffer **5.95**

Skalenscheibe Original **3.95**

6fach Drucktasten-Aggregat, passend für Lord-Koffer **6.50**

Weitere Drucktasten-Aggregate

5 Tasten, 11,5 cm Einbaubr. **6.95**

6 Tasten, 13,5 cm Einbaubr. **7.50**

7 Tasten, 16 cm Einbaubr. **8.50**

8 Tasten, 18 cm Einbaubr. **9.95**

Stahlbandkofferantenne ca. 65 cm lang **–.95**

PERM. LAUTSPRECHERCHASS. oval

1 W	2,5 W	6 W
105×65	155×95	260×160
5.95	**8.25**	**13.50**

Druckkammerlautsprecher

6 W mit Übertrager 350–8000 Hz 1600–3200 Ω **119.50**

Dito 12,5 W 300 – 6000 Hz 800 – 1600 – 3200 Ω **139.50**

Miniatur-Einzelteile zum Bau von Transistor-Geräten

Magn. Min. Kopfh. 8 Ω **7.95**

Perm.-dyn. Lautspr. 100 mW ⌀ 30 mm **9.50**

Dito 150 mW ⌀ 40 mm **13.–**

Treibertrafo Tt 17×17×10 mm **4.95**

Ausgangstrafo Ta 17×17×10 mm **4.95**

Einfachdrehko 365 pF 25×25 mm **2.50**

Spezialbatterie 9 V **3.60**

Transistor ähnl. OC 340 **3.75**

Nora-Kleinsuper Menuett elfenbein od. lindgrün. 6 Rö., 15 Krs. (UKW-M) statt 153.60 nur **124.50**

SIEMENS STANDARD SUPER C 7

Einbauchassis, 15 Krs., 7 Rö., UKW – M – L) kompl. mit 3 Lautsprechern nur **189.50**

Hochleist. SPITZENSUPER CHASSIS GRAETZ SINFONIA

21 Krs., 8 Valvo-Rö. mit 6 Mte. Garantie, Umschaltbar, 110 – 240 V (UKW – K – M – L – TA) 13 Druckt. mit Klangreg., Schwungrad, Duplex-Antr. **249.–**

Raumklang Schallgruppe enth. 2 perm. Breitb. Lautspr. 6 W, Oval, 240×280 mm, (1 perm. Hochton, 1 perm. Schallkompressor mit Schallrohren, kompl., geschaltet mit Schallwand bespannt. **64.50**

Orig.-Gehäuse, Edelholz hochgl. poliert, seitl. Lautspr. Abdeckung, Bodenplatte, Rückwand eingeb. UKW-Antenne 680×405×365 mm **19.50**

10-Pl.-Wechsler-Chassis Monarch Für alle Platten 4tourig **95.–**

Philips 10-Platten-Wechsler-Chassis mit Duplo-Saphir **109.50**

FERNSEHFARBFILTER

augenschonend für 43 cm Bi. Rö. **14.50**

für 53 cm Bi. Rö. **17.50**

SABA-GEHÄUSE

Nußbaum hochgl.-poliert

LINDAU W III **12.50**

Villingen W III **12.50**

VILLINGEN W IV **12.50**

MEERSBURG W III **16.50**

Freiburg W III **19.50**

Glasskala für Freiburg **2.95**

Apparatechassis hierzu **3.50**

Bespannstoff 130 mm br. gold-beige p. m. **12.50**

Abdeckgitter für 3 D-Lautspr. 55×200 mm Bak. braun Paar **–.95**

Dito 125×125 mm **–.50**

Metallabdeckung perforiert 310 × 135 mm **1.10**

SONDERANGEBOT

Sony Tonband (Standard-Band) 15 cm ⌀ 260 m **15.–**

Aufträge unter DM 10.– können nicht ausgeführt werden. Versand per Nachnahme. Zuzügl. Versand-Spesen. Fordern Sie bitte Liste F 16 an.

TEKA-Weiden/Opf., Bahnhofstr. 52

UNIVERSAL-MAGNETTONKOPF

Dieser neue Kombinationskopf gewährleistet bei einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/sec einen Ruhegeräuschspannungsabstand von 60 dB und einen geradlinigen Frequenzgang zwischen 30 Hz u. 15000 Hz

Zum Ausmessen von Meßbändern liefern wir eine Sonderanfertigung dieses Kopfes mit einer Spaltbreite < 1,5 μ

WOLFGANG BOGEN G. M. B. H.

Fabrikation hochwertiger Magnettonköpfe

Berlin-Lichterfelde-West, Züricherstr. 18

Ch. Rohloff
Oberwinter b. Bonn
Telefon: Rolandseck 289

1U5
3A5
3Q4

sowie viele andere Röhrentypen zu kaufen gesucht

Schnürpel

München, Heßstraße 74/0

- auch ein Werbegeschenk

von hohem Format!

Die komplette farbfrohe Kassette kostet nur **DM 14.85**

Liste Pen 117

LÖTRING WERNER BITTMANN

BERLIN-CHARLOTTENBG. · 34 24 54

USA-Doppelspiel-Tonbänder!

Für jedes Bandgerät, mit Spule und Kassette

365 m	13 cm ⌀	22.80
503 m	15 cm ⌀	31.60
732 m	18 cm ⌀	44.70

Hans W. Stier
Berlin-SW 61
Friedrichstraße 231

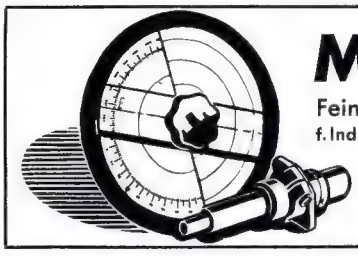
Radio-RÖHREN sowie -Ersatzteile aller Art

liefert Ihnen zu besonders günstigen Preisen

MERKUR-RADIO-VERSAND

Berlin-Dahlem, Amselstraße 11/13

● Fordern Sie kostenlos unsere neueste Liste an ●



MENTOR

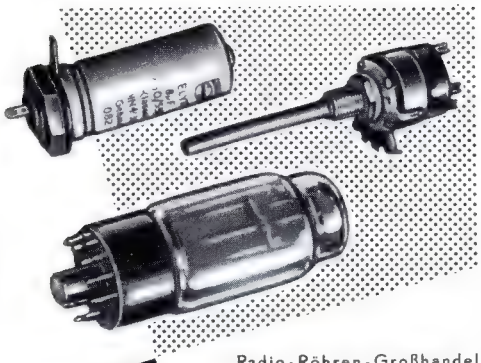
Feintriebe und -Meßgeräte-Skalen

f. Industrie u. Amateure in Präzisionsausfhrg.

Ing. Dr. Paul Mozar

Fabrik für Feinmechanik

DÜSSELDORF, Postfach 6085



Radio-Röhren-Großhandel

H · KAETS

Berlin-Friedenau

Niedstraße 17

Tel. 83 22 20 · 83 30 42

MIT KAETS BESSER GEHT'S

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen

Herbert v. Kaufmann

Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

ELEKTROLYT
Kondensatoren

W&B

WOHLLEBEN U. BILZ GMBH
BERLIN-TEMPELHOF

MIKRO-Schalter

verlangen Sie bitte Prospekte

Kissling **Böblingen** (Württ.)

ELEM

LICHTBLITZ-STROBOSCOPE transportabel, mit sep. Blitzlampe; Frequenzbereich 8 bis 240 Hz, Genauigkeit ± 1 %. Fabrikneu, mit Garantie zum Nettopreis DM 516.-
Für Hochschulen und unabhängige Forschungsinst. DM 470.-

L. Meyer, Techn. Industrieerzeugnisse, Frankfurt/Main, Mainzer Landstraße 178

Signalverfolger . . . . . DM 240.—
Universalröhrenvoltmeter . . DM 335.—
Direktzeigende Frequenzmesser (30 Hz . . 500 kHz) . . . . . DM 255.—
RC-Meßbrücken . . . . . DM 155.—
L-Meßgeräte . . . . . DM 385.—

BELLOPHON-MESSTECHNIK
Berlin-Friedenau, Fregestraße 9

Günstige

Bezugsquelle

gesucht für:
USA-Röhren, verbilligte Röhren der 40er, 80er u 90er Serie. Bastel-Material. Angebote unter 6999 M.

RÖHRENOKKASION

R 250 (1701) 5000 Stück sehr preisgünstig abzugeben. Desgl 1000 G 10/1 i (RG 250/1000) sowie 100000 CF3, CF7, EL8, UF5, UY4, UQ 80 UF 43

PRÜFHOF
(13b) Unterneukirchen

Elkoflex

Isolierschlauchfabrik

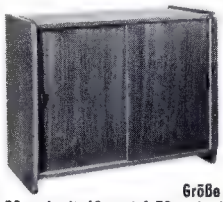
BERLIN NW 87

Huttenstraße 41/44

Gewebe- u. gewebelose

Isolierschläuche

für die Elektro-, Radio- und Motorenindustrie



Größe: 90 cm breit, 43 cm tief, 70 cm hoch

Einmalige — nie wiederkehrende Gelegenheit

Ca. **100 Vitrinen,** wie Abbildg., mit Acelle-Bar, Spiegel, in Edelholz dunkel, eine Glas- u. Holztüre oder zwei Holztüren. **Sonderpreis DM 52.—.** In Nußbaum, hell od. Rüster Mehrp. DM 5. — . / **Musikschränke,** leer ab DM **88.** —. Gr. 105 brt., 75 hoch, 43 tief. Lieferung nur gegen Nachn. od. Vorauskasse P. Sch. München 141 989

Dr. Krauss • Tonmöbel-Werkstätten • **München 9**
Sachrangerstr. 7 · Telefon 49 79 28

Lautsprecher-Reparaturen

in 3 Tagen gut und billig

RADIO ZIMMER

SENDEN / Jller

Auszug aus meiner Liste

Elektrolytkondensatoren
AB 16 mF 450 V 1.60 2x16 mF 450 V 2.40
AB 32 mF 450 V 2.40 2x32 mF 450 V 3.25

Röhren
EBL 1 45.- EL 84 2.80 PL 81 5.95

Bitte neue Liste anfordern. (Nur für Wiederverkäufer)

W **W. Witt** Elektro- u. Rundfunkgroßhandlung Nürnberg, Aufseßplatz 4, Tel. 45907 3 Minuten vom Bahnhof

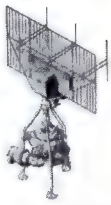
---

FEMEG FERNMELDETECHNIK München, Augustenstr. 16

Radar-Hochfrequenz-Anlage RC-215-A

Ein Flugzeug-Ortungs-Gerät, komplett mit Zubehör u. Spezial-Antenne

Technische Daten und Preise auf Anfrage!



Ferner können wir aus laufenden Armee-Surplus-Beständen anbieten:

Funkgeräte
Stromversorgungsgeräte
Fahrzeug-Antennen
Handmikrofone
Zerhackersätze
Umformer (Dynamotore)

Fernsprechmaterialen
Nebenstellen-Anlagen
Fernsprecher OB/ZB
Klappenschränke
Rückentragen — Kabel
Zubehörteile

Flugzeugbordgeräte
Kompasse
Fahrtmesser
Automatenschalter
Anzeige-Geräte
500 Hz Umformer

Unsere Schweizer Vertretung: Fa. Erwin Schnellmann, Zürich 6, Scheuchzerstr. 20

Aus US-Beständen:

Transportrollbahnen

Arbeits- und zeitersparend, leicht transportabel

Weit unter Fabrikpreis!

Techn. Daten:

Länge einer Bahn 3000 mm

Breite einer Bahn 320 mm

Gewicht 35 kg

HEITMANN & CO
BREMEN
Roonstraße 55, Telefon 47911

Reihenanlagen

Relais u. Telefon-Anlagen?

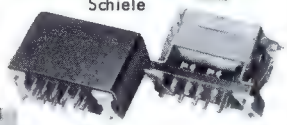
PRÜFHOF fragen!

(13b) UNTERNEUKIRCHEN

HÄNDLER-RABATTE!

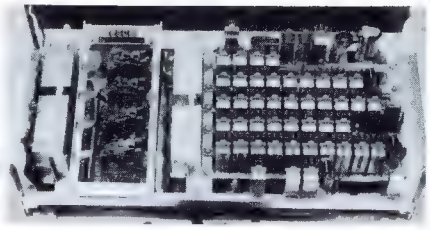
Verzögerungsrelais

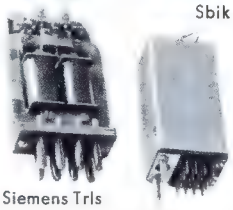
Schiele



Sbik

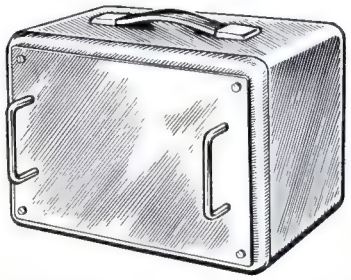
W 48





Siemens Trls

ZEISSLER **Blechgehäuse**



Stahlblechgehäuse zum Einbau von Meßgeräten, Transformatoren usw.
Verlangen Sie meine ausführlichen Preislisten.

ROLAND ZEISSLER, TROISDORF/RHLD.
Ringstraße 50, Tel. Siegburg 7026

OLCHING BEI MÜNCHEN · Roggensteiner Str. 5 · Tel. 428
Messe Hannover Halle 10 Stand 760

Gleichrichter-Elemente
und komplette Geräte liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

NEUHEIT!
Verkaufs-Statistik-Bücher
Muster gratis
RADIO-VERLAG EGON FRENZEL KG
Postfach 354
Gelsenkirchen

Fernsehen noch besser
mit dem bewährten
ASA-Fernseh-Regeltrafo
auch als Einbau-Chassis lieferbar. Lieferung durch den Fachgroßhandel. Wo nicht erhältlich, direkt ab Werk. Prospekte gratis.
ASA-Trafobau, Arolsen (Waldeck)

Radio-, Fernseh- u. Elektro-Geräte, Waschmaschinen - Schleudern - Elektro-, Gas- und Kohleherde - Röhren äußerst preiswert:
EF 80 2.80 DM EBL 1 4.95 DM EF 804 S 9.95 DM
ECC 81 3.10 DM EF 800 8.95 DM EL 803 5.95 DM
Verlangen Sie 20seitigen Händlerkatalog!
Lieferung an Wiederverkäufer
Franz Heinze, Großhandlung, Coburg
Fach 50, Steinweg 52

VERKAUF!
Restposten neue 2polige Steuerquarze
Fabr. Quarzkeramik, Frequenzgenauigkeit $\pm 9 \times 10^{-5}$ in folg. Frequ.: 3 kHz, 100, 300, 468, 473, 474, 500, 1000, 2830, 3800, 5400, 7000, 10000, 16500, 26000, 35000, zu ein Drittel des Neupreises.
FESCO, Düsseldorf 10, Freiligrathstr. 28

Deutsche Grammophon Gesellschaft

Wir suchen für unser Prüffeld **EINEN INGENIEUR** und **EINEN TECHNIKER** mit guten fachlichen Kenntnissen auf dem Gebiet der NF-Technik und Elektro-Akustik.
Alter bis etwa 35 Jahre. Bewerber, die an einer aussichtsreichen Dauerbeschäftigung interessiert sind, werden gebeten, ihre Bewerbung mit Lichtbild, Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüchen zu richten an
DEUTSCHE GRAMMOPHON G.M.B.H.
Hannover, Podbielskistraße 164

Zeitgemäße Bezahlung und interessante Aufgaben erwarten die neuen Mitarbeiter, die wir für unsere Abteilung Fertigungsplanung suchen:

Arbeits- und Zeitstudien-Ing.
Fertigungsplaner
Sachbearbeiter für Fertigungssteuerung

SCHAUB LORENZ

Mehrjährige praktische Tätigkeit in den in Frage kommenden Gebieten wird vorausgesetzt.
Ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften erbeten an:
SCHAUB APPARATEBAU Abt. der C. Lorenz Aktiengesellschaft, Pforzheim, Oestliche 132, Personalabteilung

AKG

hat einige Vertretungsgebiete neu zu vergeben.
Besuchen Sie uns bitte auf der
Deutschen Industrie-Messe Hannover
Halle 11, Stand 48 oder schreiben Sie an
Akustische- u. Kino-Geräte GmbH.
München 15, Sonnenstr. 20 · Telefon 55 55 45

Graetz FERNSEHEN
RADIO
Wir suchen für Radioprüffeld/Radioentwicklungsabteilung
RUNDFUNKMECHANIKER
und bitten um ausführliche Bewerbungen.
GRAETZ K.G. · ALTENA/WESTF.
Personalabteilung

Zeitgemäße Bezahlung und interessante Aufgaben erwarten die neuen Mitarbeiter, die wir suchen:

Meßgeräte-Techniker

für Entwicklung und Bau von HF- und NF-Meßeinrichtungen,

qualifizierte Meßgeräte-Mechaniker

für unsere Prüffelder der Rundfunk und Fernsehfertigung.

SCHAUB APPARATEBAU
Abt. d. C. Lorenz Aktiengesellschaft
Pforzheim, Oestliche 132, Personalabteil.

Ihre Bewerbung mit handgeschrieb. Lebenslauf und den üblichen Unterlagen – prompte Bearbeitung wird zugesichert – senden Sie bitte an:

SCHAUB LORENZ

Handelsvertretung

der Fernseh-, Rundfunk-Branche m. festem Kundenstammsuchtzusätzl. Vertretung für Niedersachsen.
Angeb. unt. Nr. 7025 T.

Mod. Radio-, Musik- und Fernsehhaus Nähe Stuttgart bietet einem jungen, tücht.

Fernseh- u. Rundfunktechniker

angenehme Dauerstellung. Zimmer vorhanden.
Angeb. erb. unt. Nr. 7026 U

Folgende Fachkräfte werden für Funkberater-Betriebe gesucht:

Filialleiter · Verkäufer

Fernsehmeister
(vor allen Dingen für Raum süddeutsche Gebirgsgegend)

Fernsehtechniker

Schallplatten-Verkäuferin

Da diese Funkberater-Betriebe gewohnt sind, Ihre Kundschaft gut zu bedienen, wollen sich nur qualifizierte Kräfte melden. Eilangebot mit Lichtbild, Lebenslauf, Zeugnisabschriften an

FUNKBERATERRING STUTTGART
Christophstraße 6

TELE FUN KEN

Wir suchen einen jüngeren

ELEKTRO-INGENIEUR HTL

für eine sehr interess. Tätigkeit in der Fertigungs-Überwachung unserer Bildröhrenfertigung. Erwünscht sind Kenntnisse in der allgemeinen Meßtechnik und solides physikalisches Wissen.

TELEFUNKEN GMBH
Röhrenwerk Ulm, Söflingerstr. 100

Radio-Fernseh-Techniker-Meister

50 J., Spezialist in Reparatur, Montage von Fernseh- und Elektronik-Geräten, guter Organisator, Erfahrung in Fabrikation und Konstruktion

sucht Auslandsposition (auch Übersee)

evtl. auch Beteiligung möglich mit compl. Meßeinrichtung

Angebote unter Nr. 7027 V

Für unseren modernen Betrieb (Radiobauteile) suchen wir zum baldigen Eintritt einige

Werkzeugmacher
Feinmechaniker
Radiomechaniker

Ausführliche Bewerbungsunterlagen erbeten an:

WILHELM RUF KG.
Elektrotechn. Spezialfabrik
Höhenkirchen bei München

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13b) München 2, Karlstraße 35, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13b) München 2, Karlstraße 35.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rundfunk-Fernsehtechniker u. Elektriker, 20 J., led., beide Gesellenprüf., mit guten Zeugnissen u. Referenzen sucht neuen Wirkungskreis. Kurt Hörning, Geisenheim/Rhg., Peter-Spring-Str.

VERKAUFE

Leica, -Gehäuse u. Praktika zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 7032 B

Radio-Fernsehgeschäft in gr. Kreisstadt Obb., gute Verkaufslage, sofort zu verp. oder zu verkauf. Angeb. unt. Nr. 7033 C

Verkaufe Fl. Gener. 30 V 3 kW max. 4–6000 UpM Stück DM 45.–. Zuschriften erb. unt. Nr. 7031 A

Achtung! Hi-Fi-Freunde! Sonderangebot! Wegen Industrieverlegung Hi-Fi-Bausteine übernommen (Verstärker, Ecktruhen, Heimanlagen usw.) Nach Ausverkauf keine Nachliefermöglichkeit. Sensationell niedrige Preise! Liste anfordern. Kirking-Versand, Orsoy/Rhein.

Magnetspulen 18 cm ⌀, fabrikneu DM 1.60 netto. Dr. G. Schröter, Karlsruhe-Durlach, Schinnrainstraße 16

Elektromeister

36 J., verh., mit guten Kenntnissen in der Radio-Reparatur, Absolvent der Staatlichen Meisterschule Karlsruhe, Führersch. Kl. 3, sucht Dauerstellung, mögl. Industrie.
Ang. erb. unter 7040 L

SUCHE

Meßgeräte, Röhren, EW, Stabis sowie Restposten aller Art. **Nadler, Berlin-Lichterfelde,** Unter den Eichen 115

Radio-Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht. **SZEBEHELY,** Hamburg-Altona, Schlachterbuden 8

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg,** Fach 507

Labor-Instr., Kathographen, Charlottenbg. Motoren, Berlin W. 35

Radio-Röhren, Spezialröhr., Senderöhren geg. Kasse zu kauf. gesucht. **Intraco GmbH.,** München 2, Dachauer Str. 112

Rundfunk- und **Spezialröhren** all. Art in groß. und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin,** Spezialgroßhdl. **München 15,** Schillerstr. 27, Tel. 55 03 40

VERSCHIEDENES

Geld sparen durch günst. Sonderangeb. für **Radio-Amateure, -Bastler und Technik.** Lfd. u. kostenlose Zusendg. v. Listen durch **REV, (18) Wiesbaden, Postfach 1105.**

Verkaufe aus Laborbeständen: Folienschneidgerät 33/78 mit verstellb. Schneidentzerrer, Aussteuerungsmess., Studiotonabnehmer u. Wiedergabe-Röhrenentzerrer (200 DM), sowie 4teilige 10-W-Strahlergr. (45 DM). Ingenieur Fritz Kühne, Garmisch-Partenkirchen, Münchener Straße 4

Entwicklungs-Ingenieure

TH oder HTL für das Gebiet NF-Verstärker, TF-Verstärker und verwandte Gebiete der Elektronik, möglichst mit guten Kenntnissen der Transistoren-Technik für interessante Entwicklungsaufgaben von neuen kommerziellen Geräten für automatische Steuerungen gesucht.

Selbständige Tätigkeit und eine ausreichende Zeit zur Einarbeitung wird zugesagt. Tätigkeit im Raum Nordrhein-Westfalen.

Die Beschaffung einer Wohnung ist kurzfristig möglich. Eine Altersversorgung ist vorhanden.

Kurzbewerbung mit Lichtbild, handgeschriebenen Lebenslauf, Eintrittstermin und Gehaltsforderung unter Nr. 7039 K.

Wir suchen für den baldmöglichsten Eintritt

El.-Ing. für Berechnung u. Konstruktion von Magnetverstärkern

sowie

Fertigungsfachmann für den Elektro-Apparatebau

Praktische Erfahrungen auf diesen Gebieten sind Voraussetzung, da selbständiges Arbeiten erwünscht ist.

Bewerbungen bitten wir mit den üblichen Unterlagen, wie handgeschriebenen Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Gehaltsansprüchen und Angabe des frühesten Eintrittstermines unter „Süddeutschland" Nr. 7028 W.

Tüchtiger Rundfunk- u. Fernsehtechniker

möglichst mit Meisterprüfung, von führendem Fachgeschäft in größerer Bodenseestadt gesucht. Moderne Werkstatt, gute Bezahlung, für Unterkunft wird gesorgt. Führerschein erwünscht.

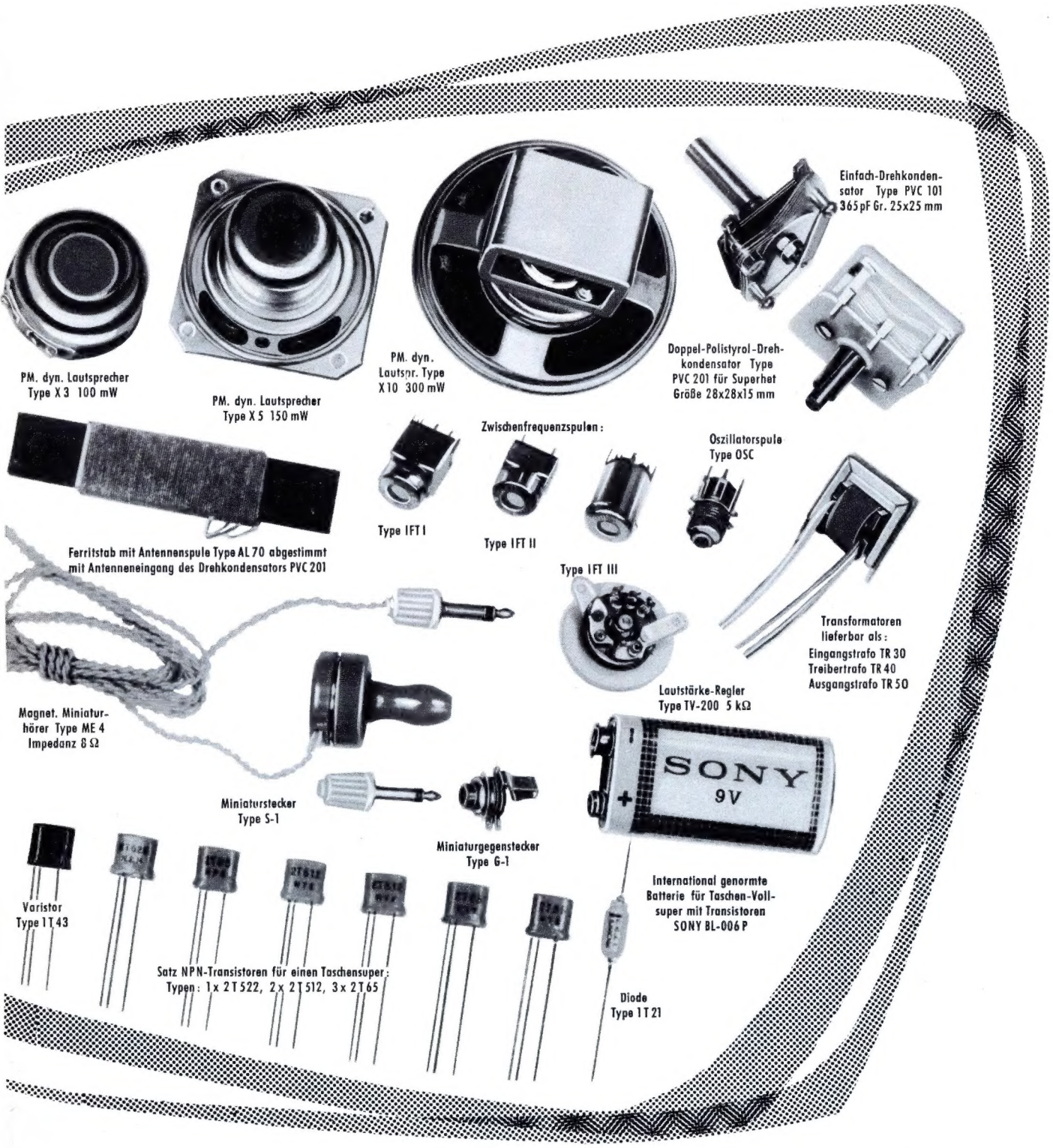
Bewerbungen mit Gehaltsansprüchen und Angabe des frühesten Antrittstermins erbeten unter Nr. 7030 Z an den Verlag.

Im Mittelpunkt von Rheydt

Ia Lage, ist Ladenlokal mit 4 Schaufenstern, 120 qm, mit 25 qm Nebenraum baldigst zum Festpreis von DM 500.— monatlich (einschließlich Heizkosten) zu vermieten. Zur Zeit ist vermietet an ein gutgehendes Fachgeschäft für Rundfunk- und Fernsehgeräte.
Anfragen erbitten wir unter Nummer 7041 M

Miniatur-Einzelteile

für Selbstbau von kleinsten Taschen-Super-Geräten mit Transistoren, Naturgröße.



Angebote mit genauen technischen Daten, Bruttopreisen und Rabatten werden auf Wunsch dem Fachhandel zugesandt.

Ihre geschätzten Zuschriften erbeten an:

TETRON ELEKTRONIK GMBH.

NÜRNBERG, Königstraße 85 · Telefon 25048

WERKSTÄTTEN FÜR ELEKTRO-AKUSTIK

STUTTGART-OST
Telefon 4 08 26
Hackstraße 1 (am Stöckach)

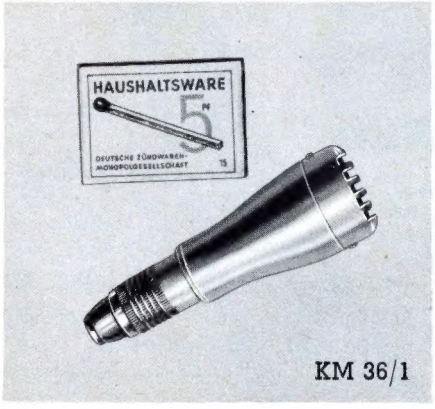
Unser Lieferprogramm stets interessant und aktuell!

1. Kristallelemente jeder Art und Größe für die Einbau-Industrie
2. Kristall-Mikrofonkapseln für Luftschall und Körperschall in verschied. Ausführungen
3. Luftschall-Kleinstmikrofon KM 36/1
4. Körperschall-Universal-Mikrofon KM 53/1
5. Kristall-Lautsprecher-Chassis „FEDERGEWICHT", Serie mit 8 Typen
6. Kristall-Doppelkopfhörer mit und ohne Regler, Weichgummi-Hörmuschel, ovale Form, drückt nicht, bedeckt das ganze Ohr, Lederkopfbügel KL 54/2-4
7. Kristall-Kissensprecher mit und ohne Regler, Gummimanschette mit Aufhängeöse, mit dem neuen Anschraubstecker in der Manschette. KL 53/4 und KL 52/4

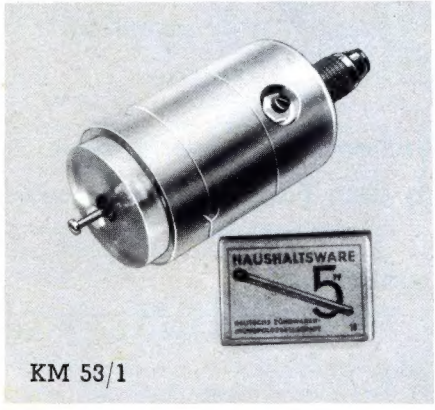
NEUHEIT!

8. Kristall-Kissensprecher, Lautspr.-Chassis eingebettet in Schaumgummi
   Kissen mit Kunstleder, Kissen mit Gleitverschluß KL 56/1
   auf besondere Bestellung mit Regler in der Leitung! KL 56/2

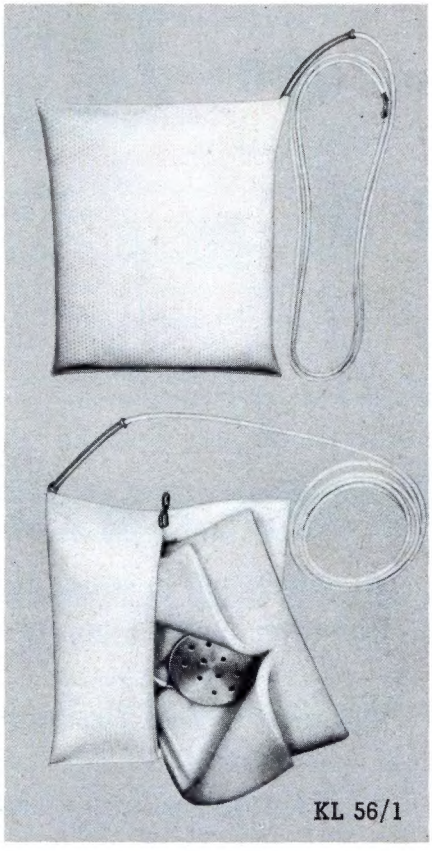
Fordern Sie unter Bezugnahme auf die Anzeige kostenlos einen Satz Prospekte an!

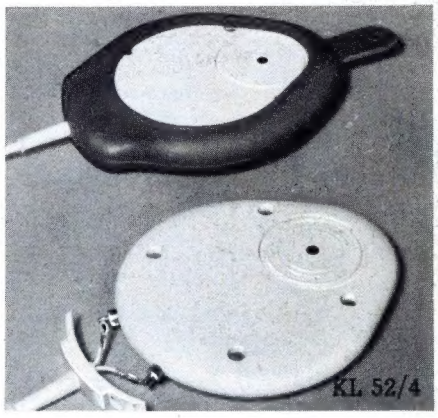


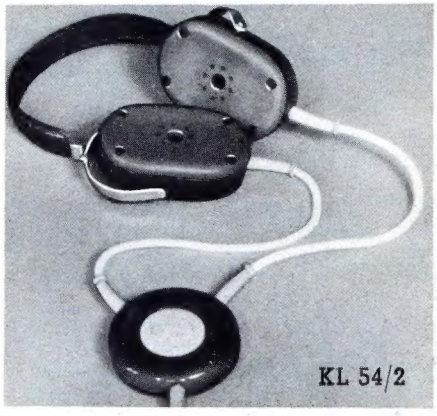
KM 36/1



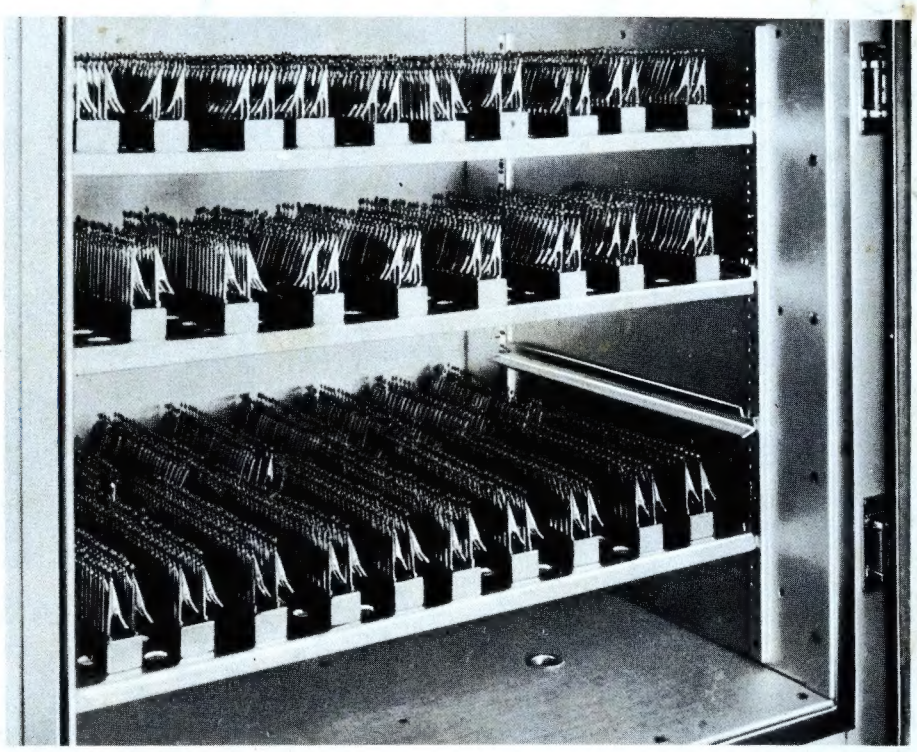
KM 53/1


KL 56/1


KL 52/4


KL 54/2

Halle 11, Obergeschoß, Stand 1114/1215



Trockenprozeß zur Oberflächenstabilisierung

Forschung, Erfahrung und Präzision

waren die Wegbereiter der VALVO-Transistoren – angefangen von den ersten Laboratoriumsmustern bis zur gegenwärtigen Massenproduktion für Serien-Geräte.

Der Eintritt des Transistors in den Bereich der Großindustrie hat die Hersteller vor ständig wachsende Aufgaben gestellt. Auf der einen Seite galt es, für die verschiedensten Anforderungen Transistoren mit neuen, früher noch nicht erreichten Eigenschaften zu entwickeln, auf der anderen Seite mußten Methoden erarbeitet werden, die einen Einsatz im Serienbau risikolos erlauben.

Die VALVO GmbH hat über eine ausgedehnte Forschungsarbeit hinaus die Entwicklung einer dem Transistor angemessenen Schaltungstechnik und den Aufbau einer präzisierten Massenfertigung betrieben. Seit einigen Jahren stehen bewährte Anlagen für Fabrikation und Qualitätskontrolle zur Verfügung, mit deren Hilfe der Großindustrie serienmäßig betriebssichere und zuverlässige Transistoren geliefert werden können.

111 257/179

Endkontrolle und Codierung der Transistoren

VALVO

HAMBURG 1 · BURCHARDSTRASSE 19